

Universitat de Lleida
Escola Politècnica Superior

PROJECTE FI DE CARRERA

ANÀLISIS D'IMPLANTACIÓ I GESTIÓ D'UN
TELECENTRE EMPRANT CLIENTS
LLEUGERS

AUTOR:

FRANCESC PINEDA SEGARRA

TUTOR:

ENRIC GUITART BARAUT

Resum

En aquest projecte es realitza un estudi per a la implantació d'un telecentre i la seva gestió utilitzant equips a mode de clients lleugers amb estructura client-servidor. S'analitzen les alternatives disponibles de software lliure que permeten disposar d'eines prou madures per aconseguir una bona experiència d'usuari i optimitzar-ne el seu manteniment a l'administrador.

Índex

Índex de Figures	V
Índex de Taules	VIII
1 Introducció	1
1.1 Objectius	1
1.2 Estructuració	2
2 Anàlisi	3
2.1 Tipus d'equips	3
2.1.1 Equips amb hardware pesat	4
2.1.2 Equips amb hardware lleuger	5
2.1.3 Avantatges e inconvenients	7
2.1.4 Conclusions dels tipus de clients	11
2.2 Software disponible per a infraestructures client-servidor	12
2.2.1 2X ThinClientServer Enterprise Edition	12
2.2.2 Thinstation	12
2.2.3 OpenThinClient	12
2.2.4 LTSP	13
2.2.5 TCOS	15
2.3 Passarel·la a software propietari	16
2.4 Serveis bàsics	16
2.4.1 Requisits per als equips clients	16
2.4.2 Requisits per a l'equip servidor	17
2.5 Serveis complementaris	18
2.5.1 Eines de supervisió i gestió	18
2.6 Estructura de la xarxa	22
2.6.1 Xarxa amb serveis centralitzats	22

2.6.2	Xarxa amb firewall independent	23
2.6.3	Xarxa amb servidors virtualitzats	24
3	Disseny	25
3.1	Tipus d'equips	25
3.1.1	Equips nous	26
3.1.2	Equips reaprofitats	27
3.2	Software disponible per a infraestructures client-servidor	28
3.3	Serveis bàsics	28
3.4	Serveis complementaris	29
3.5	Estructura de la xarxa	29
4	Implementació	31
4.1	Arquitectura	31
4.2	Programari escollit	32
4.3	Preparació de l'entorn al servidor Linux	32
4.3.1	Instal·lació del sistema operatiu	32
4.3.2	Configuració del sistema operatiu	33
4.3.3	Configuració del servidor TCOS	34
4.3.4	Configuració del client TCOS	37
4.3.5	Configuració del servidor DHCP i TFTP	43
4.3.6	Configuració dels servidors NFS/NBD	44
4.4	Preparació de l'entorn al servidor Windows	45
4.5	Preparació de l'entorn als clients	45
4.6	Configuració addicional de l'entorn Linux	46
4.6.1	Configuració DNS	46
4.6.2	Configuració NAT	46
4.6.3	Configuració /etc/hosts	47
4.6.4	Configuració més detallada del client TCOS	47
4.6.5	Suport per a CafePilot i TCOS Control Panel	50
5	Implementació virtualitzada	53
6	Administració bàsica	55
6.1	Tcos Control Panel	55
6.2	iTALC	56
6.3	TcosMonitor	57

6.4	CafePilot	60
7	Treball futur	65
	Bibliografia	67
	Glossari	69
	Annex	81
I	Còdi	81

Índex de Figures

2.1	Diagrama temporal d'arrencada de client autònom	4
2.2	Diagrama temporal d'arrencada d'un client lleuger	6
2.3	Diagrama de la xarxa amb serveis centralitzats	22
2.4	Diagrama de la xarxa amb firewall independent	23
2.5	Diagrama de la xarxa amb servidors virtualitzats en el servidor	24
4.1	Diagrama arquitectura virtual	31
4.2	Configuració del Servidor DHCP	34
4.3	Usuaris remots	35
4.4	Gestor d'entrada	35
4.5	Imatges d'arrencada	36
4.6	Tipus d'arquitectura	36
4.7	Assistent de TCOS Config	37
4.8	Plantilla de configuració a utilitzar	37
4.9	Establir resolució de pantalla dels clients	38
4.10	Activar suport per a iTALC (monitorització dels equips)	38
4.11	Activar suport per a WakeOnLan	39
4.12	Activar menú gràfic d'arrencada i plymouth	39
4.13	Mètode d'arrencada	40
4.14	Construir TCOS	40
4.15	Creant imatge TCOS	41
4.16	Imatge TCOS creada	41
4.17	Assistent de generació finalitzat	42
4.18	Gestor d'arrencada per a TCOS	48
4.19	Imatge d'arrencada de sessió per a TCOS amb Lubuntu	49
4.20	Client de TCOS iniciat	49
6.1	Tcos Control Panel	55
6.2	Administració amb iTALC	56

6.3	Administració amb TcosMonitor - Configuració	57
6.4	Administració amb TcosMonitor - Avançat	57
6.5	Administració amb TcosMonitor - Autenticació	58
6.6	Administració amb TcosMonitor - Informació disponible	58
6.7	Administració amb TcosMonitor - Menús	59
6.8	Administració amb TcosMonitor - Botons de menú	59
6.9	Administració amb CafePilot - Portada	60
6.10	Administració amb CafePilot - Informació d'empresa	61
6.11	Administració amb CafePilot - Venta	61
6.12	Administració amb CafePilot - Productes i serveis	62
6.13	Administració amb CafePilot - Comptes	62
6.14	Administració amb CafePilot - Qui hi ha en línia?	63
6.15	Administració amb CafePilot - Crear nous comptes	63
6.16	Administració amb CafePilot - Utilitats	64

Índex de Taules

2.1	Preus orientatius de consum elèctric mensual (Preu KWh considerat: 0.150938€, Gener 2013)	9
2.2	Preus 2X Licensing Guide EU (2013)	12
3.1	Preus estimats per a 10 clients funcionant 8h diàries (Preu KWh considerat: 0.150938€, Gener 2013)	25
4.1	Particions recomanades a realitzar ([*] Sempre que sigui <1024)	32

Introducció

Aquest projecte sorgeix com a necessitat en un centre institucional, el qual ja disposa actualment d'un telecentre, però el seu equipament no funciona degudament i el seu ús es redueix a simple navegació, chat i jocs. Les necessitats que s'han de cobrir consisteixen en unificar la seva gestió i control dels equips, facilitant i centralitzant el seu manteniment i monitoreig dels usuaris.

El centre ja disposa de certs equips destinats per a ús públic (amb possibilitat d'ampliació d'aquests en un futur), i es pretén poder oferir als seus ciutadans de suficients continguts per a que realment es converteixi en un instrument útil per a apropar les noves tecnologies als ciutadans.

Així doncs es pretén remodelar el telecentre actual i poder-lo establir com a punt de referència per a les noves tecnologies, ampliant el dinamisme del telecentre, oferint formació i accés personalitzat als serveis electrònics, incorporar a les associacions locals a la Societat de la Informació, fomentar l'ús de les noves tecnologies, solucionar problemes existents en el telecentre actual i dotar-lo de més contingut i funcionalitat aconseguint que sigui un espai de participació social.

D'aquesta forma s'aconseguiria millorar la imatge i concepte que els ciutadans han pres de l'actual telecentre, milloraria l'accés a les noves tecnologies, i a més facilitaria la formació dels seus usuaris, agilitzaria la comunicació entre associacions en la seva comunicació interna i externa, en definitiva, oferir una millor resposta a la demanda de la població.

1.1 Objectius

L'objectiu principal és oferir una petita xarxa en forma de telecentre per a que puguin disposar d'un punt d'accés a Internet i noves tecnologies, i també puguin realitzar altres tipus de tasques ofertes en cursos de formació personalitzats.

Com a requisits, es demana utilitzar en la seva totalitat software de lliure distribució que sigui gratuït, de forma que permet eliminar despeses en llicències d'ús per al software i alhora emprar eines que permetin reduir el màxim possible costos derivats del manteniment per a aquests equips.

En contra partida al punt anterior, també s'ha de contemplar la possibilitat d'accedir a equips amb Windows, ja que no hi ha alternatives gratuïtes i/o obertes per a tot tipus de software. D'aquesta manera es pot garantir que els usuaris podran utilitzar tot el software que els sigui necessari.

A grans trets, es vol realitzar la preparació d'una aula amb equips, que permeti un control d'aquests de forma remota per part del monitor, un control de monitorització en temps real de l'ús que se n'està

fent dels equips, així com permetre que el monitor pugui realitzar presentacions en els equips clients.

També resulta convenient un gestor de continguts que permeti filtrar l'accés a determinades pàgines o protocols, i per a evitar un consum excessiu de la xarxa amb Internet podria ser útil un servidor proxy-caché per a evitar o reduir el tràfic cap a l'exterior. Aquest requisit romandrà com a treball futur, ja que resulta una eina fonamental per a l'optimització del tràfic, però no forma part de l'anàlisi i la gestió.

La preparació de l'entorn pot ser molt variada, en funció de si es re-utilitzarà equipament en desús o s'adquirirà nou maquinari per a intentar reduir el consum energètic. Per tant, ambdós tipus d'equips han de poder conviure correctament en aquesta infraestructura, degut a que no es coneix si en un futur pot ser necessari o si per exemple, en els inicis es pretén re-aprofitar equips obsolets per a evitar una gran inversió econòmica inicial i progressivament anar renovant els equips per uns més convenients que permetin reduir espai i consum energètic, representant una inversió a llarg termini per aconseguir un estalvi important.

1.2 Estructuració

Aquest projecte estructura els seus continguts de la forma descrita a continuació:

Anàlisi

On es determina quins tipus d'equipament hi ha disponible, quin software permet realitzar les tasques i serveis bàsics, quin software permet realitzar tasques i serveis complementàries, quines eines de gestió i supervisió tenim disponibles i quines estructures de xarxa tenim disponibles.

Disseny

Un cop analitzat tot el que tenim disponible, es determina com serà el seu disseny i que serà necessari per a la seva implementació.

Implementació

Tan bon punt s'ha analitzat i dissenyat el conjunt de treball per al telecentre, arriba el moment de determinar com s'ha de realitzar la seva instal·lació de forma conjunta per a un correcte funcionament.

Treball futur

Recull d'informació de possibles tasques a realitzar en un futur per a millorar-ne el funcionament i oferir més versatilitat.

Anàlisi

L'anàlisi s'estructura en cinc seccions principals, els tipus d'equips, el software disponible per a aquests, seguits dels serveis bàsics i complementaris, i possibles estructures de xarxa.

En aquesta primera secció, tindrem una comparació dels tipus d'equips disponibles, així com les seves avantatges e inconvenients d'aquests confrontades.

En la segona secció, es descriuen les alternatives software disponibles, principalment conjunts de Sistema Operatiu i software necessaris.

En les tres seccions següents apareixen els serveis bàsics per a fer funcionar els equips, així com els complementaris per a dotar de funcionalitat complementària, que no és imprescindible però si més no resulta necessària.

I finalment es conclou l'anàlisi comentant les possibles estructures de xarxa que es poden arribar a emprar.

2.1 Tipus d'equips

L'equipament a utilitzar és una de les principals característiques a tenir en compte, ja que en funció d'aquests podrem optimitzar la gestió dels recursos dels que es disposen i saber quins recursos addicionals poden ser necessaris o convenients per a millorar el funcionament.

Entre el maquinari necessari hi ha dues vessants molt diferents: els equips amb hardware lleuger i els equips amb hardware pesat. La principal diferència d'aquests radica en la potència del seu hardware. Els equips amb hardware pesat són els ordinadors comuns de sobretaula que coneixem, amb recursos suficients per a realitzar tasques de tota mena. Els equips amb hardware lleuger són un tant desconeguts, són equips amb prestacions hardware molt més reduïdes i habitualment es fabriquen enfocats a un ús específic.

Per tant, disposem de dos tipus d'equips distingits pel seu hardware i de dues formes de fer-los treballar de forma autònoma o de forma clients-servidor. El servidor ha de ser un equip prou potent i amb recursos suficients disponibles per a oferir a tots els seus clients, mentre que els clients poden ser equips dissenyats per a aquest ús o bé, com ja s'ha mencionat amb anterioritat, equipament vell en desús a re-aprofitar.

En els següents apartats es descriuen les diferències que ens trobem entre utilitzar un equip convencional o un dedicat per a client lleuger:

2.1.1 Equips amb hardware pesat

Independentment del tipus de maquinari, hi han dues vessants molt diferents per a fer-los funcionar.

Inicialment, els equips amb hardware pesats estan orientats a treballar de forma autònoma i independent, utilitzant el seu propi sistema operatiu i les seves aplicacions d'usuari instal·lats de forma local a elecció del propi usuari.

La versatilitat que ofereix un equip amb hardware pesat, el permet fer funcionar com si es tractes d'un equip amb hardware lleuger, orientat a treballar com a equip client, de forma que equips vells amb pocs recursos, però amb recursos superiors a un amb hardware lleuger pot realitzar les mateixes tasques i també seran una alternativa viable.

Procés d'arrencada d'un equip autònom

En la figura 2.1 es detalla com en un equip autònom es realitza el procés d'arrencada i es posa en funcionament:

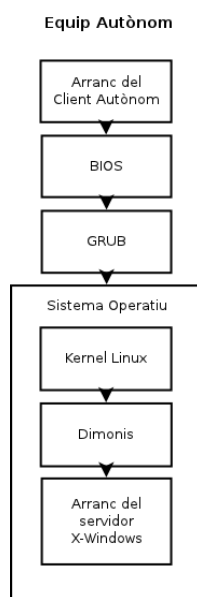


Figura 2.1: Diagrama temporal d'arrencada de client autònom

Procés

1. L'equip s'encén i la *BIOS* (*Basic Input/Output System*) inicia la verificació del seu hardware per a procedir amb l'arrencada amb l'ordre preestablert, habitualment inicia directe des del primer disc dur.
2. Un cop la *BIOS* cedeix l'arrencada, es comunica amb el sector d'arrencada, on habitualment si troba un *BootLoader* (gestor d'arrencada) del sistema operatiu (comunment *GRUB* (*GRand*

Unifier Bootloader) en sistemes basats en GNU/Linux (*GNU is Not UNIX*) o tipus UNIX, que es tracta d'un programa senzill i petit dissenyat exclusivament per a preparar el que el sistema operatiu necessita per a funcionar.

3. Quan el gestor d'arrencada cedeix el torn al sistema operatiu, aquest inicia el *kernel* per a posar en funcionament el seu hardware i seguidament inicia el procés arrel, que consisteix en iniciar els serveis necessaris per a que l'usuari en pugui fer ús.
4. Un cop tot el hardware ha estat correctament inicialitzat l'usuari pot fer ús del servidor Xorg per a iniciar sessió i fer ús de l'equip.

2.1.2 Equips amb hardware lleuger

Els equips amb hardware lleuger estan orientats a usos molt concrets. Per altra banda també tenim als que funcionen de forma autònoma, utilitzant un sistema operatiu integrat (també conegut com a firmware en alguns casos o equip de propòsit específic) però limitant el seu ús al que originàriament el fabricant li va designar.

Com a exemple tenim routers, càmeres digitals, reproductors MP3, telèfons mòbils o telèfon públic amb Internet (entre d'altres), els tres primers utilitzen sistemes incrustats de propòsit específic, comunment desenvolupats pel propi fabricant, mentre que els dos últims avui dia acostumen a estar desenvolupat per terceres parts i tot i ser de propòsit específic ofereix una adaptabilitat més amplia.

I la segona vessant d'equips amb hardware lleugers són els equips dependents o també coneguts com a equips clients, els quals requereixen d'un altre equip per a realitzar les seves tasques.

Procés d'arrencada d'un equip client

La següent explicació detalla com s'encén un equip client, els dos primers blocs de la figura 2.1 són comuns en tots tipus d'equips, i la resta de diferències es detallen en la figura 2.2 que es descriu de forma més detallada a continuació punt per punt:

1. El client s'encén i arrenca per xarxa amb *PXE* (*Preboot eXecution Environment*), ja sigui com a opció nativa en *BIOS* que permet arrencar directe per la tarja de xarxa, o com *LiveCD* o gestor d'arrencada en disc que s'encarrega de substituir a aquesta opció quan no està disponible de forma nativa mitjançant *gPXE* (*GPL PXE*). En la majoria dels casos la forma més ràpida i fàcil és una targeta de xarxa amb *PXE*. El client es comunica amb el servidor *DHCP* i aquest respon amb una petita imatge d'arrencada juntament amb les dades que s'ha de configurar (*IP* (*Internet Protocol*) Servidor, *IP* Client i on es localitza el kernel que requerirà a continuació).
2. Un cop el client disposa de la imatge d'inici i la seva configuració inicial, pot engegar automàticament o mostrar un petit menú amb les diferents opcions disponibles i iniciar el procés.

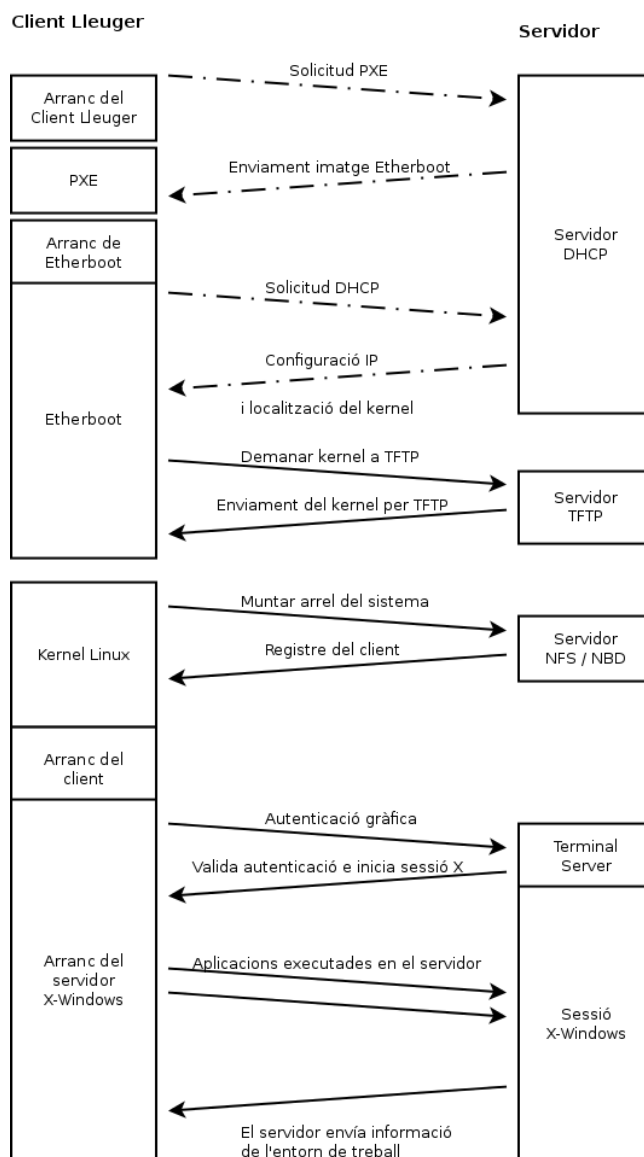


Figura 2.2: Diagrama temporal d'arrencada d'un client lleuger

- Aquest menú d'inici demana per *TFTP* (*Trivial File Transfer Protocol*) el kernel i la imatge *vmlinuz* per a iniciar el sistema, un cop carregat es munta */proc* i */sys* (dues de les carpetes més essencials, gestió de processos i del hardware) i *udev* reconeix els perifèrics connectats i els inicialitza, especialment la targeta de xarxa que és necessària en tot moment.
- El client lleuger executa un client *DHCP* anomenat *ipconfig* i el servidor li respon amb la configuració que ha d'utilitzar, entre elles on es troba el servidor *NFS* (*Network File System*) o *NBD* (*Network Block Devices*), juntament amb la configuració de xarxa. la informació rebuda configurarà la interfície Ethernet i es muntarà l'arrel del sistema. En el cas que sigui via *NBD*, la imatge que s'utilitzarà per a muntar l'arrel serà una imatge generada, mentre que si és via *NFS* l'arrel serà exportat des del servidor.

5. A partir d'aquest punt el client lleuger arrencarà com un sistema Linux convencional, amb la diferència que aquests llegiran l'arxiu de configuració per a determinar quins seran els seus paràmetres i es desaran en un disc *RAM*, degut a que pot haver diferents tipus d'equips i per tant cadascú pot necessitar una configuració diferent.
6. Si el so està configurat el seu dimoni corresponent s'activarà permeten connexions remotes de so des del servidor fins al client per a reproduir-se.
7. Si a més a més el client suporta dispositius locals, un altre dimoni s'encarregarà de permetre que el servidor llegeixi aquests dispositius (memòries extractables, *CD's (Compact Disk)*), ... mapejats al client.
8. Per defecte el servidor Xorg revisarà de quina targeta gràfica disposa l'equip client i crearà el seu arxiu de configuració amb els valors per defecte al disc *RAM* del client i s'executarà. El servidor *X* pot crear un túnel xifrat mitjançant *SSH (Secure SHell)* cap al servidor en el cas d'alguns gestors de pantalla *X*, o una consulta *XDMCP (X Display Manager Control Protocol)*. En aquest moment, la sessió definida al fitxer de configuració s'executarà, iniciarà el gestor de d'escriptori que és l'encarregat de l'autenticació dels usuaris.
9. A partir d'aquest moment, els usuaris es poden identificar o utilitzar una identificació per defecte per equip. Quan es realitzi s'obtindrà una sessió al servidor.

Aquest procés, segurament causaria confusió a l'usuari final que utilitzi l'equip, ja que utilitza l'equip que té al davant però, realment tot el que utilitza s'està executant al servidor. Així que el seu terminal bàsicament està re-dirigint el seu teclat i ratolí cap al servidor i el servidor re-dirigeix la sessió gràfica cap a la pantalla del client, de forma totalment transparent per a l'usuari cosa que li permet que no tingui cap necessitat de conèixer el funcionament real de l'equip que vol utilitzar. L'usuari del client lleuger només en serà conscient de part d'aquest funcionament en el moment que vulgui fer ús d'alguns recursos que no estiguin preconfigurats i no els trobi disponibles en el seu equip, ja que en el cas de no estar preconfigurats només seran accessibles des del servidor.

2.1.3 Avantatges e inconvenients

A continuació es descriuen els avantatges e inconvenients dels dos tipus d'equips, per a concloure en una valoració de quin en resulta més adient per a cada tipus d'entorn:

Equips amb hardware lleuger

Menors costos d'administració

Els clients lleugers són utilitzats quasi per complert a la part del servidor. El seu *hardware* al ser

més senzill i més limitat és menys susceptible a fallides, el client és més simple i majoritàriament manca d'emmagatzematge permanent, proporcionant una protecció contra el *malware*.

El fet de no disposar d'emmagatzematge, o de disposar d'un hardware més limitat el torna dependent d'un equip més potent que s'encarregui de dur a terme les tasques més pesades, convertint la seva utilitat en un punt d'entrada i sortida d'informació.

Dades centralitzades

Com la informació es troba en un únic lloc facilita la realització de còpies de seguretat i evita que es dessin arxius externs en cas d'utilitzar comptes d'usuari temporals.

Per tant, les còpies de seguretat es poden realitzar en períodes de temps més distants, degut a que l'usuari no fa cap canvi en el sistema.

Per altra banda, en el cas que s'opti per que els usuaris no siguin temporals, es poden realitzar còpies de seguretat diferenciades per còpies del sistema i còpies dels fitxers d'usuari.

Més senzill d'assegurar

Els clients com no disposen d'un sistema operatiu propi instal·lat, les aplicacions bàsicament es mostren en la seva pantalla, centralitzant la protecció del *malware* i reduint riscos de les dades físiques en cas de robatori o accident.

En cas de robatori, són equips per a un ús molt concret i fora de l'ambient client-servidor resulten menys útils, per tant lladres d'equipament tecnològic en perden l'interès.

Seguretat de dades millorada

Si un terminal s'espatlla, no es perd cap dada ja que aquestes es troben al servidor i no al propi punt de treball. Per tant, es pot substituir fàcilment i sense problemes, i en pocs minuts disposem d'un nou terminal en producció.

Tant mateix, aquest avantatge queda reflectida en la simplicitat d'afegir nous clients, si en un determinat moment es requereixen més equips dels habituals, la seva inserció és igual de ràpida que en la substitució d'un terminal espatllat.

Costos de *hardware* més baixos

El *hardware* d'aquests terminals és habitualment més barat degut a que no tenen disc dur ni un processador tan potent, ja que la seva funció es limita a gestionar els perifèrics que requereix l'usuari (teclat, ratolí, pantalla, memòries extractables, ...). Permetent així poder reinvertir aquest estalvi en millorar el propi servidor, la xarxa i la zona on es troben.

Menor consum energètic

El *hardware* dedicat en un client lleuger té un consum energètic molt més reduït, permeten un estalvi, tal i com es mostra en la taula 2.1. Alhora aquesta mateixa reducció evita que l'entorn sigui tan calorós i per tant pot reduir l'ús de sistemes d'aire condicionat.

2.1. Tipus d'equips

Temps		Potència			
Hores diàries	10W (Thin Client)	50W (MiniPCs)	100W (PC)	150W (PC)	200W (PC)
8h	0,36€	1,81€	3,62€	5,43€	7,25€
24h	1,09€	5,43€	10,87€	16,30€	21,74€

Taula 2.1: Preus orientatius de consum elèctric mensual (Preu KWh considerat: 0.150938€, Gener 2013)

Vist de forma unitària el consum pot semblar poc, però si ho valorem amb el diferent nombre d'equips que puguin disposar-se en l'aula veiem que aquests preus incrementen molt.

Menys ample de banda de la xarxa

En la utilització d'aquests terminals només es transfereixen dades per als moviments de ratolí, pulsacions de tecles i els refrescos de pantalla. Mentre que si ho féssim compartint el disc en xarxa, fariem transferències a l'obrir un document, al desar-lo, al imprimir-lo, ... i a major mida de l'arxiu, major seria el seu consum.

Per tant, el consum de xarxa que es realitza és força reduït, i això implica en que el nombre d'equips clients vindrà més limitat per la potència del servidor que de la pròpia xarxa.

Ús més eficient dels recursos computacionals

Un equip d'ús personal té els seus recursos ociosos la major part del temps amb un ús normal (elaboració de documents, navegació per Internet, ...), mentre que si aquests recursos es comparteixen es poden aprofitar millor.

Compartir els recursos entre equips d'usuaris poc potents es torna una opció factible i redueix costos d'inversió, al mateix temps que permet no malbaratar recursos que no seran utilitzats.

Actualitzacions *hardware*

Si els recursos són insuficients, només cal actualitzar l'equip servidor, reduint de forma quantiosa la inversió en temps i diners que s'ha de dur a terme.

Un equip orientat a ús en tele-centres, principalment necessitarà *RAM* per a permetre ús de diversos equips i disc dur més o menys gran, en funció de si es vol permetre que els usuaris emmagatzemin o no dades.

Reducció del soroll i menys hardware malgastat

Determinats clients lleugers manquen de ventiladors, degut a que per a la seva tasca no requereixen alts nivells energètics i per tant dissipen menys calor. Aquest aspecte pot afavorir en entorns silenciosos i/o més productius.

Els clients lleugers són més petits, amb menys parts que puguin fallar, per tant, requereixen menys plàstics i metalls en la seva fabricació. La seva fabricació també és més barata al ne-

cessitar menys matèria primera, consumeixen menys energia i duren més temps. Resultant un producte més rentable i menys contaminant.

Per tant, podem resumir els avantatges en que permet estalviar en renovació de molts equips de forma freqüent, reduir el seu consum elèctric, calor, soroll i temps de la seva administració i manteniment, evitar problemes per fallades i millorar la seguretat de les dades degut a *malware*.

Equips amb hardware pesat

Per altra banda, els avantatges dels clients pesats són els següents:

Millor rendiment i més flexibilitat

Les aplicacions al executar-se al propi equip treuen càrrega al servidor, degut a que són equips amb prou potència per a dur a terme aquestes tasques. Si per contra s'utilitzen aplicacions multimèdia en un entorn client-servidor farien un ús molt intensiu del ample de banda de la xarxa, alhora que consumirien més recursos del esperats, limitant el nombre de clients en ús que la xarxa podria suportar.

Per tant, arribem a la conclusió que moltes aplicacions estan preparades per a equips personals on es disposa del seus recursos locals i no es té en compte aquest ús com a una possibilitat.

Millor suport de perifèrics

Els clients lleugers acostumen a ser caixes petites sense possibilitat d'expansió, o amb expansió molt limitada, fins i tot es possible que determinats dispositius no funcionessin correctament, com podrien ser tauletes digitalitzadores, càmeres digitals, escàners, ... Tot i que el suport hardware és més limitació de la distribució a utilitzar, el sistema client-servidor utilitzat i la disponibilitat de controladors per part del fabricant en múltiples plataformes.

Per contra, això no succeeix en clients pesats, on acostumem a disposar de múltiples ports i diferents tipus.

Apropiat per a connexions de xarxes pobres

En una xarxa lenta o amb caigudes constants no es podria treballar amb equips clients-servidor, degut a que es tallaria el seu normal funcionament. Això no succeeix si utilitzem un equip pesat, degut a que aquest pot seguir treballant, però no tindria accés a la xarxa, tot i que en cas de fallida de la xarxa, l'equip pesat també estaria restringit de la forma en que s'orienten les xarxes avui dia.

Més senzill de re-orientar

Un client pesat pot re-utilitzar-se en altres tasques menys complexes, o utilitzar-se com a client lleuger un cop es torna obsolet, però no succeeix el mateix a la inversa.

2.1. Tipus d'equips

Per contra, assignar un ordinador normal com client lleuger, requereix més espai, genera més calor, fa més soroll i consumeix més electricitat, però permet re-utilitzar-lo i no convertir-lo en deixalla directament.

Llavors no podem utilitzar clients lleugers si tenim la necessitat d'utilitzar aplicacions grans i pesades o requerim un hardware concret que no sigui compatible.

2.1.4 Conclusions dels tipus de clients

Un cop coneixem els avantatges e inconvenients d'utilitzar ambdós tipus d'equips, sabrem si és adient utilitzar *ThinClients* (equip lleuger funcionant com a client) en funció del que volem dur a terme sabrem si és correcte utilitzar-ne o no.

Per exemple, no seria adequat muntar una aula dedicada a:

- El disseny gràfic o *CAD* (*Computer Aided Design*): on s'editen arxius molt grans i pesats, figures o plànols en 3D, on els seus renderitzats requereix un ús molt intensiu de la *CPU* (*Central Processing Unit*) i s'utilitza molta *RAM* per cada usuari.
- Edició de vídeo: on s'editen fitxers molt grans amb retocs, muntatges i re-codificacions de format, on també es fa un ús molt intensiu de la *CPU* i la *RAM*.

Per contra, si resultaria adient en entorns menys hostils, com podria ser:

- Un entorn d'oficina: on principalment es fes ús d'aplicacions d'ofimàtica i navegació web.
- Una biblioteca: on es podria fer un ús molt similar a l'anterior.
- Entorns concrets: com un sistema de facturació online o en xarxa (com podrien ser Galopin, BulmaGest, BulmaFact o FacturaScripts).

2.2 Software disponible per a infraestructures client-servidor

Per a la realització d'aquesta infraestructura de funcionament client/servidor lleuger o pesat a nivell software disposem de diverses alternatives, combinant el Sistema Operatiu i software que en permeten aquest ús. A continuació s'enumeren les seves característiques:

2.2.1 2X ThinClientServer Enterprise Edition

Antic projecte anomenat *PXES Universal Linux Thin Client*, del qual s'ha re-orientat el projecte a equips servidors amb *Microsoft Windows Server* i s'ha eliminat el suport per a *Linux*. Hi ha costos addicionals en concepte de llicenciament per a *Microsoft Windows Terminal Services* com a Sistema Operatiu base.

El seu preu varia en funció dels equips a utilitzar, com s'observa en la següent taula 2.2:

Núm. de clients	Preu anual
No especificat	Gratuït en mode prova i sense suport ni garanties de funcionament
15 usuaris	825€
30 usuaris	1.650€
100 usuaris	5.500€

Taula 2.2: Preus 2X Licensing Guide EU (2013)

Web oficial: <http://www.2x.com/thinclientserver/>

2.2.2 Thinstation

Sistema bàsic i petit, però molt potent com a sistema operatiu per a clients lleugers. El seu ús està principalment destinat a oficines, empreses o departaments.

Està basat en *Linux* i pot utilitzar interfícies gràfiques com *BlackBox* o *IceWM*. També és compatible amb entorns *Microsoft Windows* i no requereix cap coneixement *UNIX/Linux*.

Web oficial: <http://www.thinstation.org/>

2.2.3 OpenThinClient

Sistema multi-plataforma (amb suport per a *Windows*, *Linux*, *UNIX* i *POSIX (Portable Operating System Interface)*) que puguin utilitzar *Sun Java 6*), on el servidor pot estar basat en qualsevol d'aquests sistemes i s'instal·la, administra i gestiona de forma completament gràfica.

Ja disposa d'un administrador propi anomenat (*openThinClient Manager*) accessible via web que consisteix en un *applet* JAVA que permet gestionar tots els detalls de configuració, tan a nivell d'administració com a de gestió i configuració dels propis clients.

Web oficial: <http://openthinclient.org/home>

2.2.4 LTSP

LTSP *Linux Terminal Server Project* consisteix en afegir suport per a clients lleugers a servidors *Linux*. Funciona tan equips lleugers nous, com en equips vells re-utilitzats.

Permet utilitzar un servidor amb sistema operatiu de 64 bits per si fossin necessaris més de 4GB per a la gestió dels seus clients i crear la imatge per als clients en versió de 32 bits.

Web oficial: <http://www.ltsp.org/>

Diverses distribucions han afegit suport per a *LTSP*, entre elles destaquen les següents:

ALT Linux

Realitzada per *IPLabs Linux Team* (una empresa de subdivisió a Moscú fundada al 2001) principalment encarada a l'ús en servidors i equips d'escriptori on les seves avantatges resideixen en:

1. Facilitat d'ús i instal·lació.
2. Ràpida i estable.
3. Proveeix més de 10.000 aplicacions a través d'una gestió avançada de paquets amb *APT* (*Advanced Packaging Tool*) i *Synaptic*.
4. Compatibilitat e integració amb *RPM* (*RPM Package Manager*).
5. Suport multi-llenguatge.
6. Expansió de *CPU*.

La seva última versió 5.1 data de finals de 2009.

Web oficial: <http://www.altlinux.org/LTSP>

K12Linux - LTSP per a Fedora

K12Linux és un *LTSP* integrat amb Fedora 10 i superiors que permet una senzilla implementació de *Linux Terminal Server*, capaç de servir a xarxes senceres de clients *netboot* sense disc.

Aproximadament es lliura una nova versió de Fedora cada 6 mesos i cada versió deixa de tenir suport quan s'han lliurat 2 versions superiors (al voltant d'un any després). K12Linux té problemes en la seva integració des de Fedora 13, lliurat el 25 de maig de 2010 i només hi ha disponible un repositori experimental.

Disposen de la documentació en un wiki força bàsic i tot està redactat per a Fedora 10.

Web oficial: <https://fedorahosted.org/k12linux/>

Gentoo

Orientada per a usuaris amb certa experiència en sistemes operatius *UNIX/Linux*, la seva principal característica és que permet obtenir un sistema molt més optimitzat degut a que està pensat per a compilar tot el programari a utilitzar, però també permet utilitzar binaris precompilats (si estan disponibles).

La última versió documentada de forma oficial és per a *LTSP* 4.1, mentre que ja s'han alliat 2 versions superiors d'aquesta. A banda d'això, hi ha problemes amb la integració de la última versió de *LTSP* 5, i diversos *bugs* que permeten l'execució de codi arbitrari amb privilegis d'administrador.

La seva documentació oficial es limita a una instal·lació i configuració bàsica.

Web oficial: <http://www.gentoo.org/doc/es/ltsp.xml>

OpenSUSE

Projecte lliure impulsat per les empreses Novell i AMD basada en SUSE Linux Enterprise, on cada versió estable té suport durant un any i mig o dos.

Té suport per a *LTSP* 5 des de OpenSUSE 11.3 tot i que la última versió del seu sistema operatiu és la 11.4.

Disposa d'un assistent gràfic per a la seva configuració anomenat Easy-LTSP i d'una documentació per a fer una instal·lació bàsica.

Web oficial: <http://en.opensuse.org/LTSP>

Debian GNU/Linux

Desenvolupada i mantinguda pels propis usuaris, que disposa del suport de diverses empreses en forma d'infraestructura. És la distribució amb suport per a més arquitectures, el que permet tenir una gran versatilitat i instal·lació en diferents arquitectures.

El suport per al funcionament de *LTSP* a Debian està fortament realitzat per l'equip d'Ubuntu, distribució derivada de Debian i és el que ha aconseguit que aquesta disposi d'un bon suport.

La seva última versió és Debian 6.0 Squeeze i té suport per a *LTSP* des de Debian 5.0 Lenny. La seva documentació oficial es limita a una instal·lació i configuració bàsica.

Web oficial: <http://wiki.debian.org/LTSP>

Ubuntu

Basada en Debian *GNU/Linux* que proporciona un sistema operatiu actualitzat i estable per a l'usuari mitjà, amb una forta orientació en la facilitat d'ús i instal·lació del sistema. Està patrocinada

per Canonical Ltd., una companyia britànica propietat de l'empresari sud-africà Mark Shuttleworth que en lloc de vendre la distribució amb finalitat lucrativa, es finança per mitjà de serveis vinculats al sistema operatiu i venen suport tècnic.

Disposa de 5 derivacions, Ubuntu, Kubuntu, Xubuntu, Edubuntu i Ubuntu Server Edition. Cada 6 mesos es publica una nova versió, la qual rep suport durant 18 mesos per part de Canonical d'actualitzacions de seguretat, correcció de bugs crítics i actualitzacions menors de programes. També disposa de versions *LTS (Long Term Support)* que s'alliberen cada 2 anys i reben suport durant 3 anys per a les versions d'escriptori i 5 per a les versions orientades a servidors.

Es la que disposa d'una documentació més amplia i completa i no es limita a la instal·lació i configuració inicial.

Web oficial: <https://help.ubuntu.com/community/UbuntuLTSP>

2.2.5 TCOS

TCOS (Thin Client Operating System) és una nova forma de generar imatges d'arrencada GNU/Linux per a iniciar clients basats en Debian, Ubuntu i distribucions derivades.

A simple vista sembla ser un fork de *LTSP*, però que intenta corregir un dels seus principals punts febles, la manca de configuració i administració gràfica per a realitzar el procés de forma més senzilla. Però més enllà del que pugui semblar és tracta d'un conjunt de scripts i utilitats que fan una imatge d'arrencada per xarxa i que afegeixen diversos ajudants per a la gestió de so, dispositius i control d'aules.

L'autor de *TCOS* assegura que aquest s'assembla més a l'extint *PXES* que ara és solució comercial i que quan se'n va començar el seu desenvolupament tan *LTSP* com *PXES* no disposaven de gaire suport per a so i control per part del monitor/professor de l'aula.

Avui dia el projecte *TCOS* s'utilitza en molts col·legis i instituts de Madrid, València, alguns de Castilla y León, Castilla la Mancha, Andalucía, Galícia, Brasil, Argentina, Cuba, entre d'altres.

També permet utilitzar un servidor amb sistema operatiu de 64 bits per si fossin necessaris més de 4GB per a la gestió dels seus clients i crear la imatge per als clients en versió de 32 bits.

TCOS disposa de repositoris propis per a la seva implementació i implantació en sistemes basats en Debian i Ubuntu, tot i què és preferible utilitzar com a servidor Debian per a assegurar el correcte funcionament i tenir menys problemes.

Web oficial: <http://www.tcosproject.org/>

De les alternatives anomenades les que disposen de més suport són Linux Terminal Server Project i Thin Client Operating System, pot ser que no siguin tan senzilles d'administrar i gestionar com ho pot ser OpenThinClient al ser completament visual, però el fet de que siguin projectes lliures i oberts, a més dels més emprats, assegura una evolució dels projectes més constant. Tot i això, els diferents aspectes a gestionar d'aquests no resulta massa extens i per tant simplifica el seu aprenentatge.

2.3 Passarel·la a software propietari

A futur pot resultar convenient disposar d'equips amb Microsoft Windows per a poder utilitzar aplicacions que no estan disponibles en altres plataformes, en aquest cas, la versió Terminal Server seria l'equivalent a LTSP o TCOS que donaria la possibilitat de només una instal·lació i accés des dels terminals.

Les versions de Microsoft Windows que disposen de suport per a Terminal Server són Microsoft Windows Server 2003 i Microsoft Windows Server 2008, per tant, en funció de les necessitats reals serà més convenient una versió o altra, i dins d'aquesta versió una edició en particular. Aquí els pros i contres són més discutibles, ja que és Microsoft que imposa que es pot i que no es pot fer en cada versió, i aquestes limitacions no sempre són tècniques sinó que també ho són comercials.

Per a accedir des dels terminals es pot preconfigurar una configuració remota en els clients i que al executar-la s'iniciï la sessió remota. Per tant, l'accés a l'escriptori de Microsoft Windows serà diferent, els equips clients iniciaràn sempre igual, i un cop al seu escriptori tindran l'opció d'iniciar una sessió de forma remota per a utilitzar els aplicatius propietaris.

2.4 Serveis bàsics

A banda del projecte escollit, el funcionament dels serveis a nivell conceptual és pràcticament el mateix. És necessari un servidor *DHCP* (*Dynamic Host Configuration Protocol*) que s'encarregarà d'assignar *IP* a cada client i que a més els indicarà on es troba el seu nucli per a poder arrencar. Un servidor *TFTP* que és el que el transmetrà i un servidor *NFS* o *NBD* que és el que permet la transferència d'arxius que els clients requereixin per a muntar el seu sistema arrel.

Un cop el client conforma aquest procés inicial, s'inicia la sessió gràfica que és la que utilitzarà l'usuari final per al seu normal funcionament.

Com s'ha pogut veure en la figura 3.1, l'equip servidor requereix diverses aplicacions servidor, ja descrites anteriorment, per a comunicar-se amb els seus clients. Aquestes aplicacions s'encarreguen tan de subministrar la configuració, com els arxius necessaris.

A continuació és detallen aquestes aplicacions servidor i client, juntament amb les alternatives disponibles per a la seva implementació:

2.4.1 Requisits per als equips clients

Aquests equips necessiten una BIOS que disposi de la possibilitat d'arrencar per targeta de xarxa (*PXE*).

Si la *BIOS* no ofereix aquesta possibilitat, és possible emprar *gPXE* en mode *LiveCD* o instal·lat en disc, que afegeix aquesta funcionalitat en equips on hi manca.

2.4.2 Requisits per a l'equip servidor

Servidors DHCP

- **dhc3-server**: el servidor versió 3 de la implementació de la Internet Software Consortium. És la més utilitzada i coneguda, degut a que moltes distribucions l'utilitzen per defecte per als clients *DHCP*.
- **dnsmasq**: és lleuger, fàcil de configurar, dissenyat per a proveir serveis *DNS* (*Domain Name System*) i opcionalment *DHCP* i *TFTP* per a una xarxa a petita escala. Pot servir els noms dels equips locals que no formen part del *DNS* global. El servidor *DHCP* s'integra amb el servidor *DNS* i permet que les màquines amb assignació per *DHCP* apareguin en el *DNS* amb els noms configurats en cada *hosts* o en un fitxer de configuració central. *dnsmasq* suporta assignació *DHCP* estàtica i dinàmica i *BootP* (*Bootstrap Protocol*) per a arrencar per xarxa en equips sense disc.
- **udhcpd**: està orientat principalment als sistemes integrats. Donant principal importància a que sigui plenament funcional i compatible amb *RFC* (*Request for Comments*). Utilitzat principalment en distribucions *WRT* (*Wireless Receiver/Transmitter*) per a firmware en routers.

Servidors TFTP

- **atftpd**: servidor *TFTP* que per defecte és iniciat per *inetd* en molts sistemes, però també es pot executar com un dimoni independent. El servidor és multi-fil i suporta totes les opcions d'extensió descrites, mida de bloc, *tsize* i temps d'espera. També suporta *mtftp* (*Multicast Trivial File Transfer Protocol*) com es defineix en l'especificació de *PXE*, tot i que en el nostre cas no resulta necessari.
- **tftpd-hpa**: és una versió millorada del client i servidor *TFTP* per a *BSD* (*Berkeley Software Distribution*). Disposa d'una sèrie de correccions i millores sobre l'original, s'ha fet portable i funciona en gairebé qualsevol variant d'*UNIX* moderns.

Servidor NFS/NBD

- **nfs-server**: és actualment el servidor recomanat per a utilitzar amb *Linux*, amb característiques com *NFSv4* i *NFSv5*, entre moltes altres opcions. També és significativament més ràpid i més fiable en espai d'usuari. Per contra, és més complicat de depurar que en l'espai d'usuari al servidor, i disposa d'algunes característiques diferents.
- **nbd-server**: és el servidor per a dispositius de xarxa en blocs per a *Linux*. Amb *NBD* un client pot utilitzar un arxiu exportat a través de la xarxa des d'un servidor com un dispositiu de blocs i utilitzar-se com un dispositiu normal connectat directament. *NBD* resulta útil en clients sense

disc que necessiten espai d'intercanvi, però també pot crear un sistema de fitxers en ell i utilitzar-lo com si fos un sistema de fitxers local. També s'implementa certa seguretat per a permetre discriminar quins equips es poden connectar i quins no.

Un cop coneixem els serveis bàsics que requereix el servidor per a comunicar-se amb els seus clients, arriba el moment de conèixer com preparar el sistema per als equips clients que subministrarà el servidor.

Per a preparar el sistema operatiu per als clients és farà en un entorn chroot, això vol dir que es canvia el directori arrel, afectant només al procés actual i als seus processos fills. No s'utilitza chroot com a entorn segur, sinó com a entorn local més fàcilment administrable i de forma centralitzada des del propi servidor.

En aquest entorn chroot es realitza un bootstrap utilitzant debootstrap, una aplicació que permet instal·lar un altre sistema operatiu sense requerir un *CD* d'instal·lació, només requereix poder accedir al repositori del sistema operatiu a instal·lar.

LTSP utilitza aquesta forma per a configurar el sistema operatiu i les aplicacions per als seus clients, disposant de sistemes independents per als clients i per al servidor.

Per contra *TCOS* genera només una imatge d'arrencada i per a l'escriptori i les seves aplicacions utilitza les que te instal·lades el servidor, evitant-nos el mal de cap que pot ser gestionar-ho per chroot i facilitant la tasca per a usuaris amb un nivell no tant avançat, deixant-ho disponible per a que un ventall més ampli d'usuaris pugui aprendre a gestionar-lo de forma més ràpida i senzilla.

2.5 Serveis complementaris

Una necessitat interessant de cobrir, és el fet de poder saber que estan fent els usuaris dels equips en tot moment, poder-los assistir de forma remota en front algun problema.

Per tant, una de les eines claus és la monitorització dels equips des de l'equip servidor, que permeti obtenir informació dels equips clients en temps real, així com controlar-los de forma remota.

2.5.1 Eines de supervisió i gestió

iTALC

iTALC ha estat dissenyat per al seu ús en col·legis, i ofereix principalment les següents característiques:

- Veure que estan fent tots els usuaris connectats en miniatura.
- Oferir suport i ajuda als usuaris de forma remota.
- Mode "demo" per a oferir presentacions en pantalla dels usuaris.

- Bloquejar les estacions de treball, per a mantenir l'atenció en el tutor de l'aula.
- Enviar missatges als equips d'usuari.
- Encendre i apagar els equips de forma remota.
- Iniciar i tancar sessió de forma remota o execució arbitrària de comandes o scripts.
- No està restringit a l'ús en una mateixa xarxa i es poden iniciar sessions VPN instal·lant el client iTALC.

Funciona indiferentment en múltiples entorns, equips autònoms, *LTSP* o *TCOS*.

Web oficial: <http://italc.sourceforge.net/>

Thin Client Manager

Utilitat simple per a administració de sistemes:

- Execució i finalització d'aplicacions de forma remota.
- Enviar missatges als equips d'usuari.
- Accés ràpid a l'editor de restriccions.
- Tancar sessions de forma remota.
- Llista de processos de cada usuari.
- Plugin per a ampliar les funcionalitats.

Només funciona en equips *LTSP*.

Web oficial: <http://doc.ubuntu.com/edubuntu/handbook/C/ltsp-tcm.html>

FL TeacherTool

Dissenyat per a la distribució K12LTSP, però hauria de funcionar en qualsevol entorn *LTSP*, entorn visualment molt simple fet amb FLTK i C++, però no per això poc potent. Permet entre d'altres les següents característiques:

- Control d'accés a Internet.
- Veure que estan fent tots els usuaris connectats en miniatura.
- Filtrar per grups/aules.
- Permet a un client participar en mode de control d'emissió.

- Llistar usuaris connectats al servidor.
- Llista de processos de cada usuari.
- Executar aplicacions de forma remota.
- Buscar aplicacions en concret que estan utilitzant els usuaris i seleccionar els usuaris.
- Invertir els usuaris seleccionats.
- Control remot dels equips.
- Finestra de difusió per a fins demostratius de l'aula.
- Distribuir arxius als directoris dels usuaris.
- Executar el salva-pantalles del equips remots.
- Enviar missatges als equips d'usuari.
- Tancar sessió dels equips d'usuari.
- Tancar una aplicació a tots els clients o només a un concret.

Només funciona en equips *LTSP*.

Web oficial: http://www3.telus.net/public/robark/Fl_TeacherTool/index.html

TcosMonitor

Panel de control de l'estil a iTALC o ControlAula, enfocat el seu ús per a *TCOS*, està desenvolupada amb pyGTK2, entre les seves característiques destaquen:

- Apagar o reiniciar els equips d'usuari.
- Veure que estan fent tots els usuaris connectats en miniatura.
- Mode "demo" per a oferir presentacions en pantalla dels usuaris.
- Bloquejar la pantalla.
- Control remot dels equips (iTALC o VNC).
- Guardar captures de pantalla dels equips clients.
- Obtenir una terminal remota.
- Configurar un equip específic.

- Tancar sessió dels equips d'usuari.
- Control del temps que els equips estan connectats.
- Executar aplicacions de forma remota.
- Enviar missatges als equips d'usuari.
- Llista de processos de cada usuari.
- Finestra de difusió per a fins demostratius de l'aula.
- Enviar arxius.

Només funciona en equips *TCOS*.

Web oficial: <http://wiki.tcosproject.org/Utils/TcosMonitor>

ControlAula

Desenvolupat a Extremadura i evolucionat a raó de l'experiència d'ús, enfocat per a l'ús en equips autònoms o *LTSP*, esta desenvolupada amb gambas, entre les seves característiques destaquen:

- Veure que estan fent tots els usuaris connectats.
- Bloquejar i desbloquejar l'accés a Internet.
- Iniciar el navegador d'Internet amb la pàgina escollida.
- Executar als equips d'usuari qualsevol aplicació arrossegant-la des del menú de Gnome.
- Enviar arxius.
- Compartir o no la impressora amb els equips d'usuari.
- Emetre vídeo i àudio a través de la xarxa.
- Mode "demo" per a oferir presentacions en pantalla dels usuaris.

Funciona indiferentment en múltiples entorns, equips autònoms, *LTSP* o *TCOS*.

Web oficial: <http://www.itaais.net/controlaula/>

CafePilot

Eina enfocada a la gestió de cibercafès, amb control d'usuari per temps en prepagament.

- Control d'usuaris amb sessions temporitzades.
- Control amb prepagament.
- Gestió de comptes amb caducitat per data i/o crèdit.
- Oferir productes i serveis als usuaris
- Realització de factura per productes/serveis oferts.

Eina multi-plataforma desenvolupada en JAVA.

Web oficial: <http://www.sourceforge.net/projects/cafePilot>

2.6 Estructura de la xarxa

I per a finalitzar l'anàlisi mancava parlar d'un dels pilars fonamentals, la tipologia de xarxa necessària per al seu funcionament. Ja que sense una xarxa, per petita i senzilla que pugui ser, aquesta infraestructura no podria funcionar.

Aquest anàlisi serà breu i principalment enfocat a deixar constància que també hi han múltiples formes de realitzar la xarxa.

2.6.1 Xarxa amb serveis centralitzats

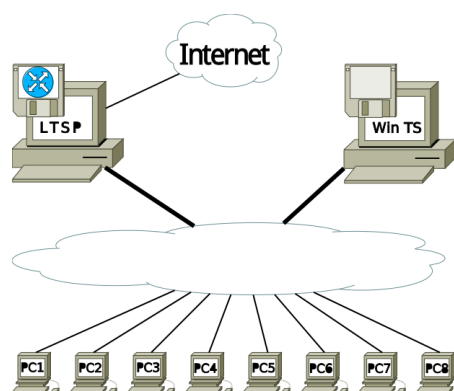


Figura 2.3: Diagrama de la xarxa amb serveis centralitzats

A banda del mostrat gràficament en el diagrama de la figura 2.3, l'equip amb *LTSP* alhora farà de servidor per diverses tasques més apart de les necessàries per a que funcionin els equips clients, tals com *Firewall*, *Proxy* i Gestor de continguts, així que aquest equip s'encarregarà de protegir a la resta

de la xarxa de l'exterior i de gestionar que poden visitar. Tan mateix, tindrà disponibles els servidors indicats anteriorment per a poder gestionar als clients de la seva xarxa.

Tot i això aquesta configuració té els seus pros i els seus contres, utilitzar un únic servidor amb tots els serveis sostinguts en ell ocasiona que el servidor hagi de ser prou potent per a suportar-ho tot sense problemes, i en cas de fallades d'algun o alguns dels servidors, podria caure tota la xarxa sencera.

No hi ha problema en dur a terme aquesta implementació, tot i que no es tracta d'una opció aconsellable, a part de poder ser més susceptible a possibles fallades, tot el programari complementari detallat anteriorment s'hauria de gestionar de forma individualitzada i seria més complicat de gestionar de forma òptima.

2.6.2 Xarxa amb firewall independent

Per a pal·liar les possibles fallides degut a que estigui tot centralitzat, el més convenient seria disposar de 2 servidors, un per a gestionar el *LTSP* i un altre per a encarregar-se de fer de *Firewall*, *Proxy* i Gestor de continguts. El servidor principal per a *LTSP* hauria de ser potent, però el que faria de *Firewall* (entre d'altres) no caldria que fos tan potent, degut a que les consultes a tractar i la seva administració es pot realitzar de forma remota via web i no requereix tanta potència degut a que no requereix entorn gràfic i principalment ha de tractar regles de filtratge per a peticions de pocs equips, control d'accés a determinades adreces i fer de *cache* de les webs més visitades.

En cas de fallida del sistema, es podrien utilitzar eines com CloneZilla o similars, que permeten fer una imatge del disc per a poder-la restaurar posteriorment. Així, en cas de caiguda del sistema, només caldria restaurar aquesta imatge i seguir treballant amb normalitat. La figura 2.4 mostra l'estructura d'aquesta tipologia.

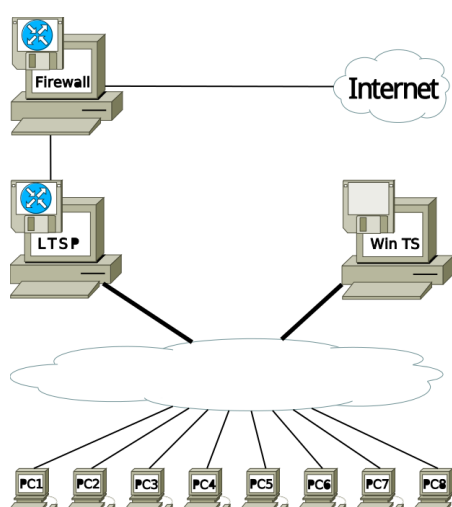


Figura 2.4: Diagrama de la xarxa amb firewall independent

2.6.3 Xarxa amb servidors virtualitzats

Per altra banda també es podria realitzar de forma virtualitzada, com es mostra en la figura 2.5, on el sistema principal fos un entorn molt lleuger on el propi *LTSP* i el *Firewall* es tractessin de màquines virtuals, així en cas de fallida de qualsevol d'elles, es podria restaurar una imatge del sistema (snapshot) de forma ràpida obtenint un temps de caiguda en cas de fallades molt més reduït (pràcticament instantani, perquè els snapshots és trobarien en el propi disc), sempre amb el recolzament de imatges de disc com les anomenades anteriorment per si falles el sistema principal.

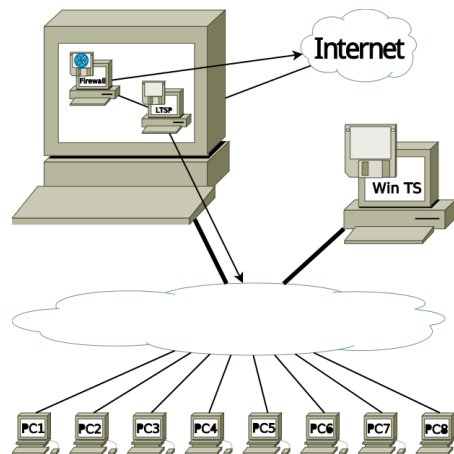


Figura 2.5: *Diagrama de la xarxa amb servidors virtualitzats en el servidor*

Disseny

Un cop realitzat l'anàlisi previ, ja disposem de suficient informació per a escollir les alternatives més adients per a cadascun dels punts enumerats anteriorment per a dur a terme aquest projecte.

Tot i això hi han una sèrie de requeriments, que influeixen en aquesta pressa de decisions. Per al disseny final s'ha de tenir en compte que actualment no es pot invertir en comprar nou equipament, excepte per al estrictament necessari, i que es re-aprofitarà tot l'equipament que es pugui per la posta en funcionament.

Malgrat això, i aprofitant que l'anàlisi ja contempla diverses possibilitats, és farà menció de l'elecció idònia si es realitza sense limitacions econòmiques ni tècniques i amb l'elecció convenient per a aquest cas pràctic.

3.1 Tipus d'equips

Tal i com es demostra en la taula 2.1, la opció més rentable a llarg plaç és utilitzar equips ThinClient, ja que ofereixen el menor consum possible. A continuació una altra taula amb estimació per a 10 clients:

Hores funcionament	Thin Client (10W)	MiniPCs (50W)	PC (200W)
8h	3,60€	18,10€	72,50€

Taula 3.1: Preus estimats per a 10 clients funcionant 8h diàries (Preu KWh considerat: 0.150938€, Gener 2013)

En aquest càlcul s'obvia el consum del servidor, que si assumim que disposa d'una font d'uns 400W sèrien 14,50€ i afegint les 11 pantalles necessàries per a tots els equips, considerant que aquestes consumeixen uns 50W sèrien 19,91€ farien un total de 34,41€ a sumar a les xifres de la taula 3.1 ens quedàriem respectivament a un consum mensual que rondaria en el millor dels casos els 38,01€ per als Thin Client, 52,51€ per als MiniPCs i 106,91€ per als PCs reciclats.

Si l'equipament a utilitzar hagués de ser nou s'aconsellaria emprar equips amb processador Intel Atom o AMD Neo (equips de baix consum energètic), tot i que anteriorment es feia menció que els equips dedicats per a ThinClient disposen d'un menor consum, la majoria utilitzen processadors ARM i estan preparats per a funcionar amb software propietari (Citrix ICA 11.0, RDesktop 1.60, VMware

View Manager 3.10, Leostream Desktop Connection Broker vWorkspace 6), el que afegeix un punt de complexitat degut a que *TCOS* no disposa d'aquests paquets precompilats (tot i disposar del codi font per a poder-ho fer, s'hauria d'adaptar per a aquesta arquitectura i això no garanteix que tot el hardware necessari funcionaria correctament) i la resta d'alternatives mencionades anteriorment tampoc disposen de paquets per a arquitectures *ARM*.

A més a més, el seu preu és molt similar a equips domèstics de baix consum que podem adquirir, on les seves especificacions són menors, degut a que el hardware és proper als recursos necessaris per a funcionar correctament, però a canvi d'això són capaços d'oferir un consum més ajustat.

Si s'hagués de valorar aquesta alternativa en front a un PC a re-aprofitar, és molt destacable que amb l'estalvi de llum que tindríem la inversió quedaria recuperada en tan sols 3 anys. Per tant és inclús una opció factible tot i que no ho sigui inicialment i no requeriria cap canvi, simplement canviar un equip per l'altre.

Segons les dades extretes de "The Edubuntu Handbook 2004-2006", els requisits hardware mínim per a equips funcionant com a ThinClient són les següents:

- **CPU:** 133Mhz/233MHz (recomanat 533MHz)
- **Tarja gràfica:** 2MB de *RAM*
- **Connectivitat de xarxa:** Ethernet
- **Memòria *RAM*:** 64MB (recomanat 128MB)
- **Sortida vídeo:** VGA
- **Suport d'arrencada per xarxa:** Natiu o des de disc amb *PXE* o EtherBoot

3.1.1 Equips nous

Per tant, qualsevol equip actual de baix consum o equips fabricats entre 5 i 10 anys enrere servien perfectament com a client lleuger, sobrepasant aquests requisits mínims.

El preu dels equips de baix consum que es poden adquirir de forma domèstica s'inicia prop els 140€ en equips on manca *RAM* i disc dur (només seria convenient afegir *RAM*), o prop els 200€ incloent *RAM* i disc dur, on les característiques hardware d'aquests equips solen ser molt similars a les següents:

Exemple equip Foxconn Netbox NT425:

- **CPU:** Doble nucli a 1.8GHz
- **Tarja gràfica:** Sense detallar, possiblement nVidia ION
- **Sortida d'àudio:** Si, minijack (fins a 7.1 per sortida S/PDIF)

- **Entrada d'àudio:** Si, minijack (suport S/PDIF-in)
- **Connectivitat de xarxa:** GigaLAN RJ-45 i WiFi 802.11b/g
- **Lector de targetes:** SD/SDHC/MS/MS Pro/MMC
- **Memòria RAM:** Fins a 2 o 4GB (DDR2 667/800)
- **Disc dur:** SATA (fins a 320GB en models on l'inclouen)
- **USB 2.0:** Si, fins a 6
- **Unitat òptica:** No
- **Sortida vídeo:** VGA i HDMI
- **Mides:** 190x135x25
- **Pes:** 450gr
- **Suport Linux:** Si
- **Suport vertical i suport VESA:** Si
- **Suport d'arrencada per xarxa:** No es detalla ni a la web del fabricant

3.1.2 Equips reaprofitats

En aquest cas, no s'optarà per equips nous que puguin ser més eficients energèticament, sinó que se'n re-utilitzaran de disponibles, ja que es tracta de re-dissenyar una petita aula on es vol centralitzar la seva administració, gestió i monitorització dels equips.

El telecentre actualment disposa del següent equipament:

- **2 PCs:** Pentium Dual Core E2220 a 2.4GHz, 2GB de RAM i 250GB de disc dur.
- **4 PCs:** Pentium Celeron a 2.4GHz, 512MB de RAM i 40GB de disc dur.
- **1 PCs:** Pentium 4 a 1.8GHz, 512MB de RAM i sense de disc dur conegut.
- **1 PCs:** AMD Athlon 64 3200+ a 2.0GHz, 1GB de RAM i sense de disc dur conegut.

Per tant, basant-nos en les dades anteriors, tots els equips sobrepassen els requisits mínims per a un correcte funcionament. Entre aquests equips només caldria escollir quins farien de servidor i quins de client, o si es prefereixen equips nous per a fer de servidor amb millors prestacions.

3.2 Software disponible per a infraestructures client-servidor

Com a distribució principal per a l'entorn client-servidor es prefereix *TCOS* en front a *LTSP* i la resta d'alternatives. *LTSP* està fortament recolzada per la comunitat, amb moltes distribucions interessades en el seu progrés, però tot i això no avança ni prou ràpid, ni de forma unificada, i en la distribució OpenSUSE on sembla més bona opció implementar-lo, utilitza una versió del sistema operatiu i de *LTSP* anteriors, tot i oferir les últimes versions per a ambdós, gairebé no es troba documentació al respecte per a aquestes, el que pot desembocar en un punt problemàtic.

Per contra, *TCOS* juntament amb Debian GNU/Linux o Ubuntu disposa de documentació oficial del projecte on és suporten totes les versions de Debian (incloses versions inestables) i fins a l'última versió Ubuntu *LTS* (12.04).

Entre aquestes dues distribucions optaria per cadascuna d'elles en funció de diversos aspectes:

Debian GNU/Linux (versió estable): Si es vol oferir al usuari un sistema totalment estable i verificat i no és requisit important que disposin de versions recents del programari a utilitzar.

Ubuntu (versió *LTS*): Si es vol oferir a l'usuari un sistema amb aplicacions més actualitzades i per tant amb noves funcionalitats, cal destacar d'aquesta distribució que la seva base recau en Debian.

L'autor de *TCOS* remarca que està orientat per a funcionar principalment en Debian GNU/Linux o sistemes derivats, però que assegura el seu correcte funcionament només sota aquest sistema, degut a que sistemes basats en Debian sofreixen certs canvis que poden provocar un funcionament diferent en alguns casos. Tot i això disposa d'una guia completa per a fer funcionar *TCOS* sota Ubuntu *LTS* sense problemes.

Per altra banda, segons s'ha especificat en l'apartat 2.3, en el cas de Microsoft Windows les alternatives queden molt més reduïdes a només dues versions, en aquest cas s'escollirà Windows Server 2008 Enterprise Edition, no per cap motiu en particular, sinó perquè a través de la universitat i el MSDNAA la llicència en resulta gratuïta per al seu estudi.

3.3 Serveis bàsics

Els serveis bàsics a utilitzar venen molt lligat al sistema anterior escollit, en el cas de *TCOS* aquest serveis són per al servidor *TFTP* *atftpd* i per al servidor *DHCP* *isc-dhcp-server* o *dhcp3-server* o *dhcp-server*, on l'opció per defecte és el primer disponible, donant preferència a la alternativa més lleugera.

3.4 Serveis complementaris

La supervisió i gestió de l'entorn, és un dels punts més destacables on les opcions més viables per facilitat d'ús i funcionalitats són iTALC i TcosMonitor, ambdues aplicacions ja integrades en el propi assistent de TCOS.

La primera és una eina molt senzilla i alhora suficientment complerta per a cobrir totes les necessitats de gestió i monitorització, que a més també suporta funcionar en equips amb Microsoft Windows.

Com a segona opció tenim a TcosMonitor que a part d'oferir les mateixes opcions principals, no disposa de compatibilitat amb Microsoft Windows, ja que és una eina per a gestionar la pròpia plataforma, però per altra banda disposa també de característiques pròpies més que interessants. Entre elles xifrar la comunicació entre clients i servidor, obtenir informació sobre els equips clients, personalització de menús i la més destacable, acabar d'afinar la configuració dels equips de forma individual. Aquests ajustos permeten per exemple disposar d'equips amb més RAM que no utilitzarien NFS per a funcionar i altres amb menys RAM que si en farien ús, pantalles amb resolucions diferents, entre d'altres opcions.

Entre aquestes dues opcions, es pot dir que iTALC fa més senzill el control de l'aula de forma visual, però TcosMonitor permet una configuració dels clients que iTALC no contempla. Per tant, poden emprar-se indistintament en funció de les necessitats de cada moment.

I de forma complementària l'ús de CafePilot, ja que es vol tenir un ús més versàtil de la pròpia infraestructura i poder oferir serveis de lloguer d'equips per a usos diversos.

3.5 Estructura de la xarxa

Dels mencionats anteriorment, l'ideal per a aquesta infraestructura seria com es mostra a la figura 2.4 o si més no una tipologia basada en aquesta.

En funció del nombre total d'equips es necessitarà equipament de xarxa més o menys potent, però en principi una xarxa gestionada amb un *Switch* GigaBit hauria de ser suficient, els clients connectats a 10/100Mbps, mentre que els servidors ho estaran a 10/100/1000Mbps per a poder suportar el consum generat per tots els seus clients.

Per a l'elaboració d'aquests anàlisis i les proves d'implementació, s'ha utilitzat una estructura de xarxa com en la figura 2.5 ja que resulta més que suficient per a virtualitzar el servidor i diversos clients simultàniament en el mateix equip i provar el seu funcionament.

Implementació

La implementació aquí detallada s'ha realitzat en un entorn en proves utilitzant Oracle VM Virtual-Box, per poder disposar d'un entorn funcional totalment virtualitzat que pugui simular una infraestructura real com la d'escrita en el disseny. Per tant, la implementació detallada assenta la base per una previsió d'implantació que es durà a terme pròximament de forma conjunta amb el treball futur que es detalla més endavant.

4.1 Arquitectura

La figura 4.1 mostra la tipologia emprada en la implementació virtualitzada per a l'entorn en proves:

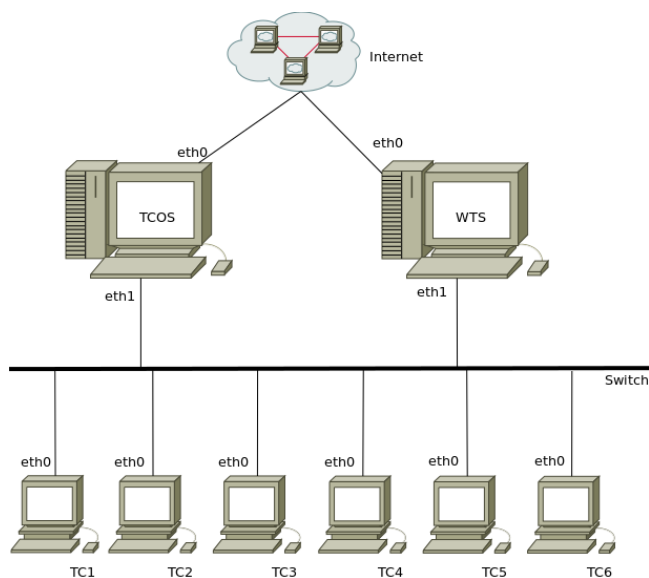


Figura 4.1: Diagrama arquitectura virtual

En aquesta tipologia de xarxa s'observa que els servidors TCOS i WTS són els que es connecten amb una tarja de xarxa a Internet directament a Internet, i amb una altra tarja de xarxa a través d'un Switch es comuniquen amb els equips ThinClient.

4.2 Programari escollit

Com a programari a utilitzar en la implementació s'ha decidit utilitzar *TCOS* amb Ubuntu Lucid versió *LTS*.

TCOS disposa d'eines de configuració en format gràfic que en faciliten la seva gestió, a més conta amb el suport i experiència d'haver estat implantat en molts centres de territori espanyol i de països de parla hispana, que en certa forma asseguruen poder disposar de bona documentació i garantir que aquesta alternativa resulta viable a llarg termini.

Ahora, s'ha escollit Ubuntu en front a altres distribucions, degut a que disposa de software més actualitzat i de versions *LTS*, que permeten disposar de versions amb un suport de temps més ampli i que per tant evita disposar de software antic i poder fer ús de versions més recents, que indirectament implica en versions de software més depurades en quan a *bugs* i defectes.

4.3 Preparació de l'entorn al servidor Linux

4.3.1 Instal·lació del sistema operatiu

Per a la instal·lació ens dirigirem a <http://www.ubuntu.com/download/ubuntu/download> i seleccionarem "Ubuntu 12.04 LTS - Long-term support" i "64-bit" per a descarregar la imatge en format ISO adequada per al servidor, i la gravarem en CD o crearem un USB amb les instruccions que se'ns detallen al punt 2 de la pròpia pagina.

Un cop preparat el mitja d'instal·lació, arrencarem el servidor i activarem el suport d'arrencada en BIOS per al mitja escollit anteriorment, desarem els canvis i en el pròxim reinici ja podrem iniciar la instal·lació. Aquesta no requereix cap coneixement avançat degut a que disposa d'un assistent molt senzill e intuïtiu, però cal remarcar el fet de no utilitzar el particionament per defecte i en el seu lloc fer ús de l'opció avançada per a detallar com s'ha de particionar el disc, per a poder separar l'arrel del sistema, de les carpetes d'usuari. Això permet en un futur poder reinstal·lar el sistema sense perdre els arxius d'usuari, realitzar còpies de seguretat aïllades e independents del sistema o de les dades dels usuaris...

Per al particionament de disc es realitzaran tres particions, com es mostra en la taula 4.1:

Dispositiu	Tipus	Punt de muntatge	Mida
/dev/sda1	ext4	/	51200MB
/dev/sda2	swap		2*RAM [*]
/dev/sda3	ext4	/home	Espai restant

Taula 4.1: Particions recomanades a realitzar ([*] Sempre que sigui <1024)

4.3. Preparació de l'entorn al servidor Linux

Un cop realitzades les particions se'ns preguntarà pel nom d'usuari, clau i nom de l'equip, aquest serà l'usuari que podem utilitzar per a l'administració de l'aula i el nom amb el que s'identificarà l'equip en la xarxa. Podem utilitzar les dades que siguin més oportunes, però per a la redacció d'aquest document farem referència a aquests amb els següents valors:

- **Nom complet d'usuari:** Administrador
- **Nom curt:** admin
- **Contrasenya:** adminservidor
- **Nom equip:** ServidorLinux

En aquest punt també podem escollir per a iniciar la sessió de forma automàtica, sol·licitar la clau d'accés o xifrar el directori personal, el més adient és sol·licitar la clau d'accés, però en funció de la seguretat o comoditat que es requereixi serà més oportuna una o una altra. Això no influirà en el normal funcionament dels clients lleugers, només en la monitorització d'aquests.

4.3.2 Configuració del sistema operatiu

Esperarem a que finalitzi la instal·lació, iniciarem normalment l'equip i ens identificarem com l'usuari creat anteriorment. Fins ara disposem d'un sistema base, però aquest no és el que utilitzaran els equips lleugers, sinó el que s'utilitzarà a nivell de servidor, per tant, serà convenient actualitzar-ne els paquets instal·lats i seguidament instal·lar i configurar TCOS. Obrirem un terminal des de "aplicacions -> Accesorios -> Terminal" i executarem les comandes del codi 1 següents:

1 Comandes

```
# sudo su
(Introduïrem la clau d'usuari)
# echo "deb http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ lucid main restricted universe multiverse
deb http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ lucid-updates main restricted universe multiverse
deb http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ lucid-backports main restricted universe multiverse
deb http://archive.canonical.com/ubuntu lucid partner
deb http://security.ubuntu.com/ubuntu lucid-security main restricted universe multiverse
deb http://archive.ubuntu.com/ubuntu/ lucid-proposed restricted main multiverse universe" > /etc/apt/sources.list
# apt-get update; apt-get upgrade -y; apt-get dist-upgrade -y
# mkdir -p /etc/apt/sources.list.d/
# echo "deb http://tcosproject.org lucid main # TCOS para Ubuntu Lucid" > /etc/apt/sources.list.d/tcosproject
# apt-get update -y; apt-get install tcos-keyring -y; apt-get update -y
# apt-get install tcos -y
# apt-get clean
# tcos-configurator
```

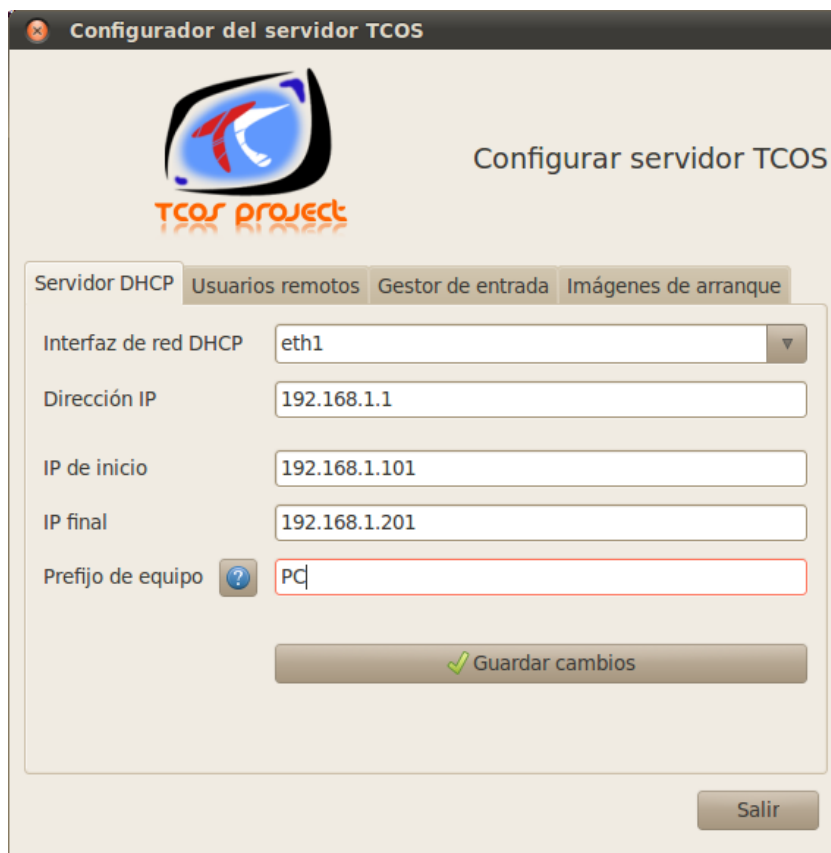
Les comandes anteriors es poden realitzar sense problemes des de Synaptic de forma visual, però farem una gestió més ràpida i directa utilitzant les comandes des del terminal.

Amb les comandes anteriors ens hem fet super-usuaris a l'equip, hem canviat els repositoris de paquets per defecte activant tot el software oficial disponible, hem actualitzat tot el software instal·lat en l'equip, hem afegit el repositori de TCOS e instal·lat el seu software. Tot seguit hem llençat l'assistent de configuració per a poder continuar amb la secció següent.

4.3.3 Configuració del servidor TCOS

En aquest moment tindrem iniciat el "Configurador del servidor TCOS", al qual haurem d'indicar la configuració necessària per al correcte funcionament, una possible configuració pot ser la que s'indica en les captures de pantalla següents:

1. Indicarem la interfície de xarxa, en aquest cas la eth1 és amb la que es té connectivitat amb els clients lleugers i la eth0 amb la que es té connectivitat a Internet, establim l'adreça IP del servidor per a aquesta interfície, el rang d'adreces que utilitzaran els seus clients i el prefix que els identificarà com a equips en xarxa seguit del seu nombre respectiu que serà assignat de forma automàtica, tal i com es mostra en la figura 4.2:



The screenshot shows a window titled "Configurador del servidor TCOS". At the top, there is a logo for "TCOS project" and the text "Configurar servidor TCOS". Below this, there are four tabs: "Servidor DHCP" (selected), "Usuarios remotos", "Gestor de entrada", and "Imágenes de arranque". The "Servidor DHCP" tab contains the following fields:

- Interfaz de red DHCP: A dropdown menu showing "eth1".
- Dirección IP: A text box containing "192.168.1.1".
- IP de inicio: A text box containing "192.168.1.101".
- IP final: A text box containing "192.168.1.201".
- Prefijo de equipo: A text box containing "PC", preceded by a question mark icon.

At the bottom of the form, there is a button labeled "Guardar cambios" with a green checkmark icon, and a "Salir" button at the bottom right.

Figura 4.2: Configuració del Servidor DHCP

4.3. Preparació de l'entorn al servidor Linux

2. A continuació, com podem veure en la figura 4.3, indicarem el nombre d'usuaris que hi haurà (tants com equips) i en definirem de nou el seu prefix. Per a poder fer ús de la funció d'autologin hem d'utilitzar el mateix nom que en el pas anterior per als equips.



Figura 4.3: Usuarios remotos

3. Si hem definit el mateix nom per a l'equip que per a l'usuari per a utilitzar la funció d'autologin en aquest moment hauríem de veure l'opció presel·leccionada com es mostra en la figura 4.4:



Figura 4.4: Gestor d'entrada

4. Un cop configurades les primeres pestanyes, anirem a l'última i polsarem el botó "executar TcosConfig" per a iniciar la generació de la imatge per als clients. Vegeu figura 4.5.



Figura 4.5: *Imatges d'arrencada*

5. Al diàleg que ens notifica el tipus d'arquitectura, haurem de respondre "Sí" per a que generi les imatges per als clients en versió de 32 bits. Aquest missatge només es mostra en equips amb arquitectura de 64 bits, en els de 32 bits ja és realitza directament. Vegeu figura 4.6.

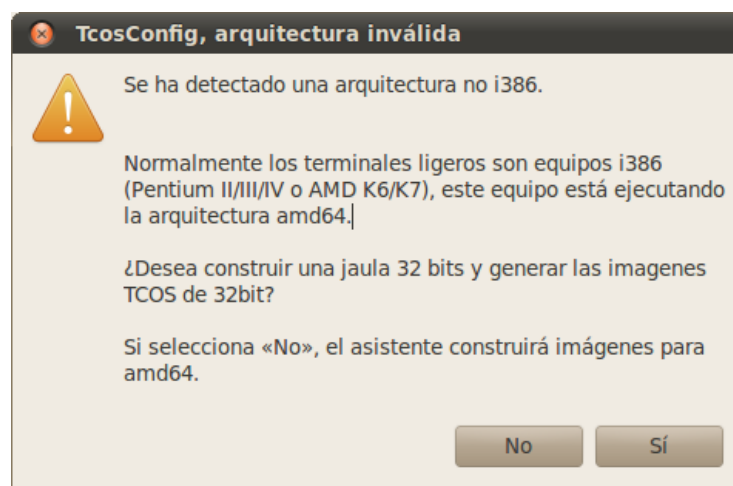


Figura 4.6: *Tipus d'arquitectura*

4.3.4 Configuració del client TCOS

1. L'assistent inicial ens acaba d'executar un segon assistent anomenat TCOS Config (com es pot veure en la figura 4.7). Fins ara havíem configurat TCOS de banda del servidor i a partir d'ara iniciem la configuració del TCOS per als clients:



Figura 4.7: Assistent de TCOS Config

2. En el primer pas se'ns mostra una llista de plantilles predefinides per a configurar TCOS ràpidament, per al nostre cas utilitzarem la plantilla complerta que activa la majoria de funcionalitats com s'indica en la figura 4.8:

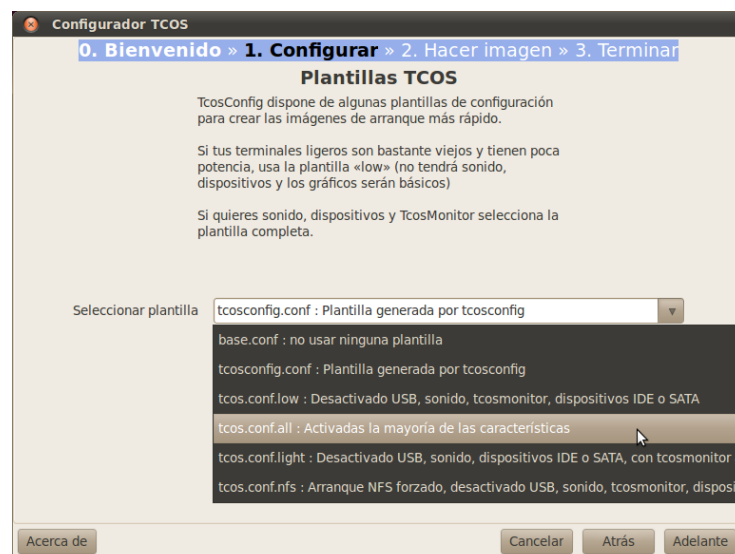


Figura 4.8: Plantilla de configuració a utilitzar

3. Com podem veure en la figura 4.9, ara és el moment de definir l'idioma per defecte i la resolució de pantalla. En el cas de disposar d'equips amb diferent resolució o necessitar-ne amb altres idiomes més endavant podem reajustar els terminals concrets que en necessiten diferents:



Figura 4.9: Establir resolució de pantalla dels clients

4. Si volem poder monitoritzar els clients amb iTALC, aquest és el moment d'activar-ne el suport. També podem activar el suport per a rDesktop en el cas que disposem de llicències per Windows Terminal Server que vulguem poder oferir als usuaris i la seva adreça IP dins la xarxa. Vegeu figura 4.10.

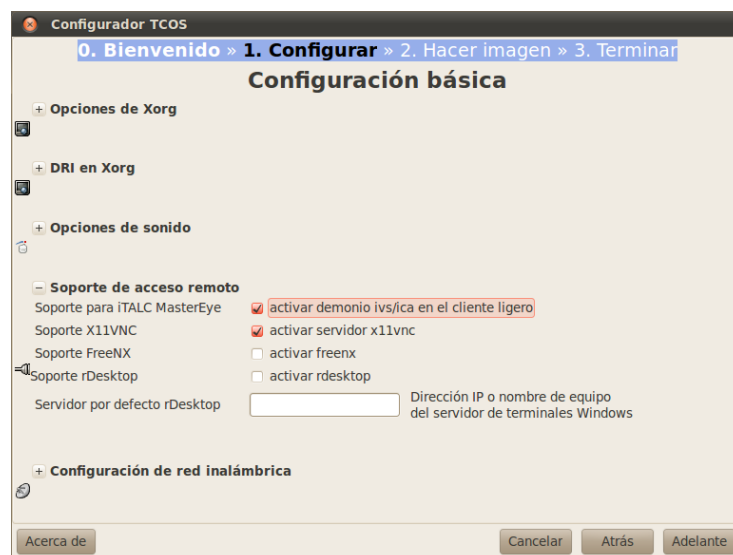


Figura 4.10: Activar suport per a iTALC (monitorització dels equips)

4.3. Preparació de l'entorn al servidor Linux

5. Si ens interessa poder encendre tots els equips de forma senzilla i automàtica, podem activar el suport per a *WOL Wake On LAN* en aquest moment com es veu en la figura 4.11, així com si volem definir una altra forma d'utilitzar el sistema de fitxers remot per als clients.

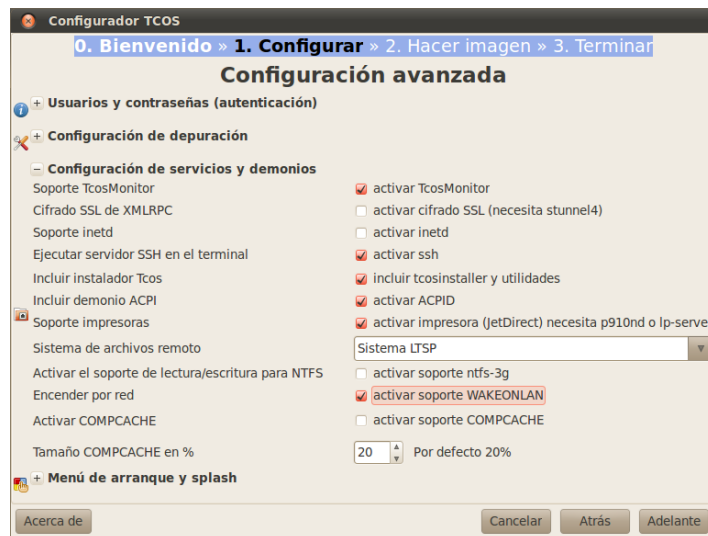


Figura 4.11: Activar suport per a WakeOnLan

6. Tot i no tractar-se d'una opció imprescindible, podem activar el menú gràfic d'arrencada com es mostra en la figura 4.12, que ens permet escollir si arrencar amb *NFS* o *NBD*, inicialment pot ser útil per determinar quin sistema utilitzarem. També podem activar que durant l'arrencada s'utilitzi *plymouth*, per a mostrar un inici més amigable per als usuaris, però cal tenir en compte que no és compatible amb totes les targetes gràfiques:

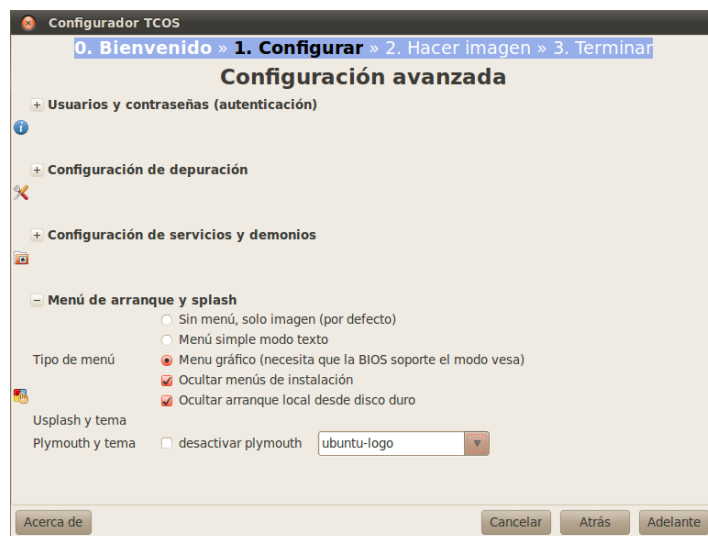


Figura 4.12: Activar menú gràfic d'arrencada i plymouth

7. Ara escollirem el mètode d'arrencada a utilitzar de forma predefinida, per defecte utilitzarem *PXE* com es mostra en la figura 4.13, però en cas que s'hagi d'utilitzar una altre mètode s'haurà d'indicar ara:

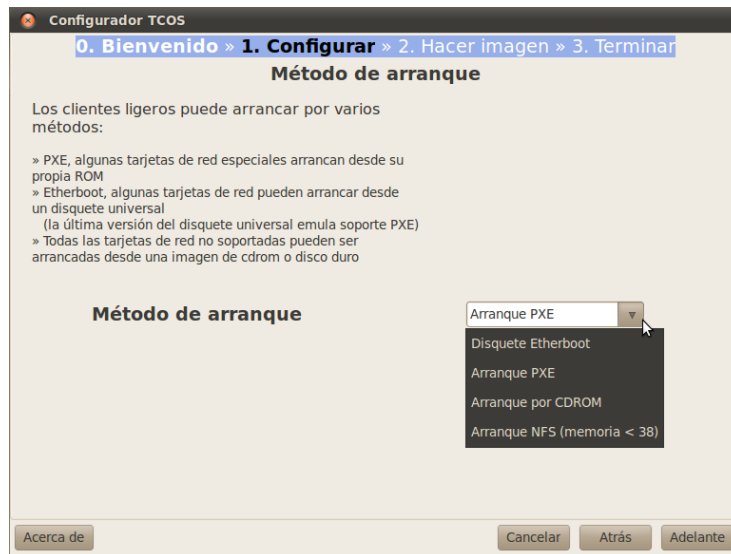


Figura 4.13: *Mètode d'arrencada*

8. Ja tenim tots els elements necessaris per als clients configurats, ara només manca construir el sistema per a disposar de la imatge necessària per als clients. Com podem veure en la figura 4.14, polsarem "Construir TCOS".

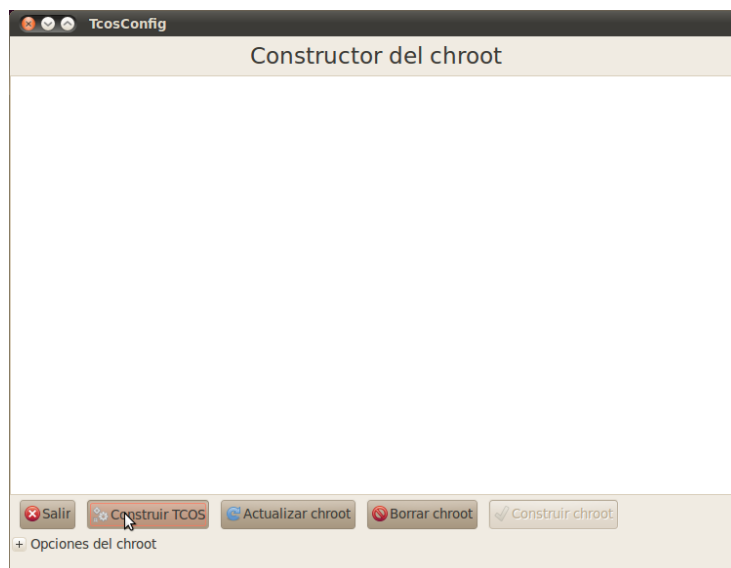


Figura 4.14: *Construir TCOS*

4.3. Preparació de l'entorn al servidor Linux

9. El procés de creació de la imatge serà la part més lenta, però degut a que l'hem configurat de forma anticipada, ara només haurem de romandre a l'espera de que finalitzi el procés. Vegeu figures 4.15 i 4.16.

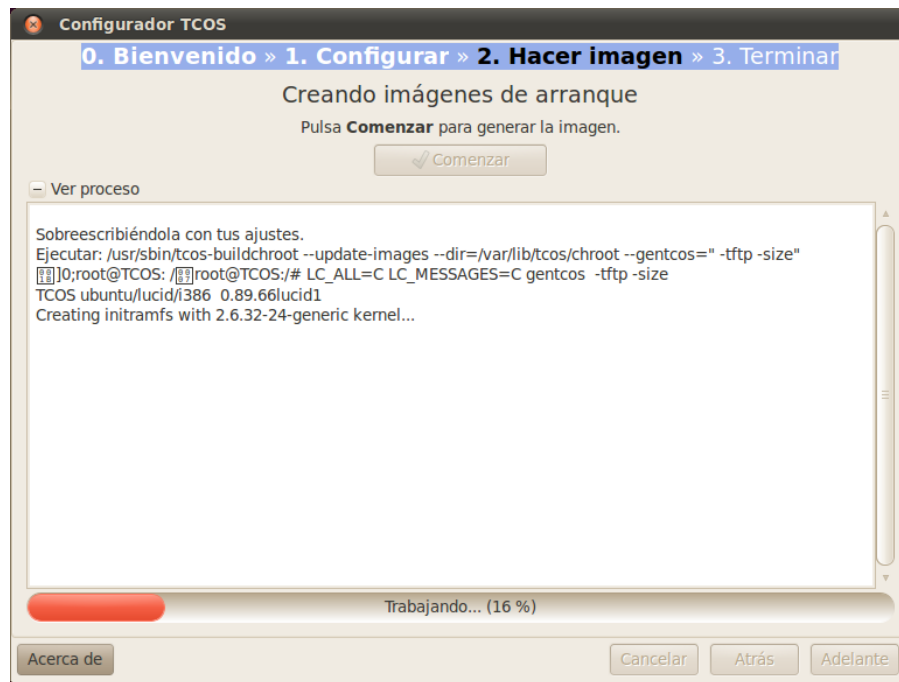


Figura 4.15: Creant imatge TCOS

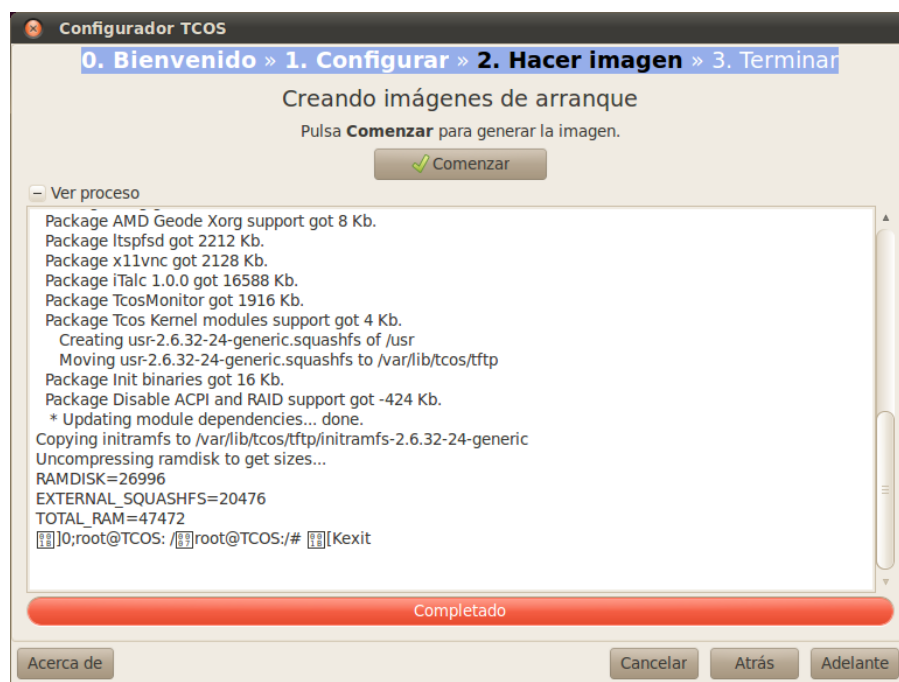


Figura 4.16: Imatge TCOS creada

10. Un cop finalitzada la generació de la imatge per als clients, polsem en "Terminar y guardar" com es mostra en la figura 4.17:

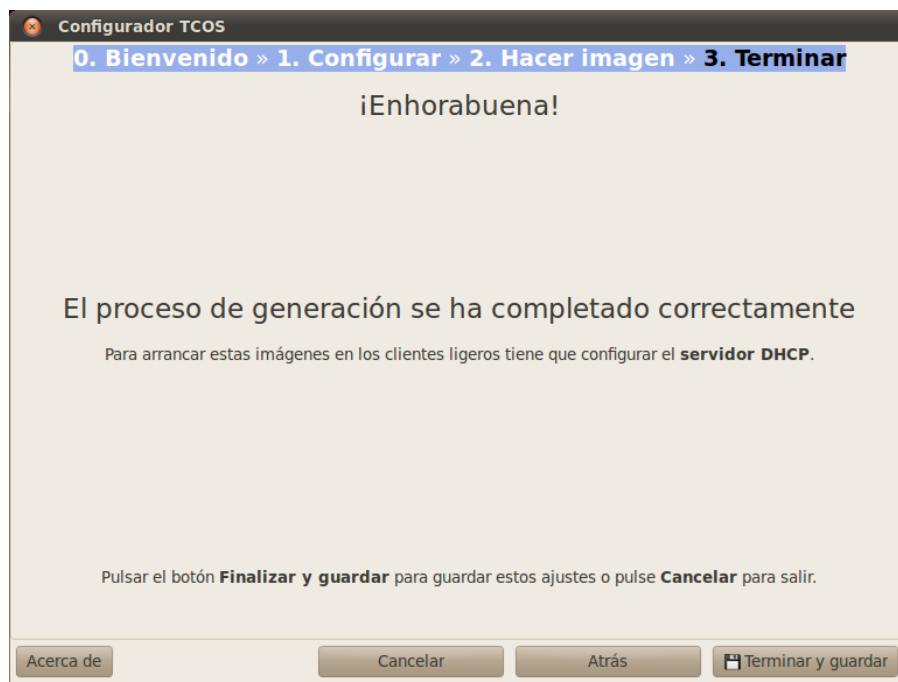


Figura 4.17: Assistent de generació finalitzat

Fins aquí ja disposem del sistema *TCOS* configurat tant en la banda del servidor com en la del client. Ja és plenament funcional, però per a poder gestionar més fàcilment els seus clients encara faltaria configurar el servidor *DHCP* per a que els subministres *IP* específiques.

Aquesta assignació la podem fer com ens sembli més oportuna, una possibilitat seria enumerar els equips per ordre i assignar les *IP*'s de la forma 192.168.0.100+PC, d'aquesta forma podem reconèixer de quin equip es tracta en un cop d'ull.

4.3.5 Configuració del servidor DHCP i TFTP

Com a servidor *DHCP* disposem de diferents alternatives, els més destacats són el servidor dedicat *dhcp3-server* o l'utilitzat e instal·lat per defecte amb *TCOS*. *DNSMasq*, és el que utilitza *TCOS* i hauria d'haver creat un arxiu similar al següent, al que a la configuració per defecte se li ha afegit assignació d'adreça IP a través de la adreça *MAC* (*Media Access Control*) dels clients:

2 Fitxer /etc/dnsmasq.conf

```
## Sample file configuration for /etc/dnsmasq.conf for TCOS
#
## Real ISP DNS server
resolv-file=/etc/resolv.conf.real
## The server address
listen-address=192.168.1.1,127.0.0.1
## Range address for clients
dhcp-range=192.168.1.101,192.168.1.201,12h
## The router server address
dhcp-option=option:router,192.168.1.1
## The tftp server address
dhcp-option=option:tftp-server,192.168.1.1
## The boot server address and file
dhcp-boot=pxelinux.0,192.168.1.1,192.168.1.1
# option 49 x-display-manager
dhcp-option-force=49,192.168.1.1
# option 48 font-servers
dhcp-option-force=48,192.168.1.1
# option 16 swap-server
dhcp-option-force=16,192.168.1.1
#
enable-tftp
tftp-root=/var/lib/tcos/tftp
dhcp-authoritative

## Reserved IP address assigned from MAC address
## This strange MAC Address are used on VirtualBox machines
dhcp-host=00:00:00:00:00:01,192.168.0.101
dhcp-host=00:00:00:00:00:02,192.168.0.102
dhcp-host=00:00:00:00:00:03,192.168.0.103
dhcp-host=00:00:00:00:00:04,192.168.0.104
dhcp-host=00:00:00:00:00:05,192.168.0.105
dhcp-host=00:00:00:00:00:06,192.168.0.106
dhcp-host=00:00:00:00:00:07,192.168.0.107
dhcp-host=00:00:00:00:00:08,192.168.0.108
dhcp-host=00:00:00:00:00:09,192.168.0.109
dhcp-host=00:00:00:00:00:10,192.168.0.110
```

El primer bloc d'aquest fitxer l'hem omplert amb l'assistent del *TCOS* com s'ha vist en la figura 4.2.

Com que el servidor de *TCOS* fa de router per als seus clients, ofereix els fitxers per FTP, la sessió gràfica, les fonts i la seva *SWAP*, és per això que en totes les variables apareix la IP del servidor.

Al segon bloc, s'ha indicat de forma manual les adreces *MAC* dels client i les seves respectives IPs. Al ser un entorn virtualitzat s'han indicat manualment totes les *MACs* per a que corresponguin amb la seva adreça IP.

La vinculació de cada *MAC* amb una IP concreta permet que cada equip tingui sempre la mateixa adreça IP, tot i que obtinguin la seva adreça per *DHCP*, així queda ple-establert per a que s'assigni de forma estàtica.

4.3.6 Configuració dels servidors NFS/NBD

Per al disc en xarxa, és possible que degut a que podem disposar de diversos tipus d'equipament se'ns torni necessari disposar dels 2 servidors de fitxers de forma simultània, i que cada equip faci ús del millor que pugui en funció de les seves prestacions hardware:

- nfs-server

3 Fitxer /etc/default/nfs-common

```
# If you do not set values for the NEED_ options, they will be attempted
# autodetected; this should be sufficient for most people. Valid alternatives
# for the NEED_ options are "yes" and "no".

# Do you want to start the statd daemon? It is not needed for NFSv4.
NEED_STATD=

# Options for rpc.statd.
# Should rpc.statd listen on a specific port? This is especially useful
# when you have a port-based firewall. To use a fixed port, set this
# this variable to a statd argument like: "--port 4000 --outgoing-port 4001".
# For more information, see rpc.statd(8) or http://wiki.debian.org/SecuringNFS
STATDOPTS=

# Do you want to start the idmapd daemon? It is only needed for NFSv4.
NEED_IDMAPD=yes

# Do you want to start the gssd daemon? It is required for Kerberos mounts.
NEED_GSSD=
```

- nbd-server

4 Fitxer /etc/nbd-server/config

```
[generic]
# If you want to run everything as root rather than the nbd user, you
# may either say "root" in the two following lines, or remove them
# altogether. Do not remove the [generic] section, however.
user = nbd
group = nbd

# What follows are export definitions. You may create as much of them as
# you want, but the section header has to be unique.
[export]
exportname = /var/lib/tcos/tftp/i386.img
port = 2000
```

En el nostre cas, els equips que emprarem disposen de RAM suficient per a que NFS ni NBD no sigui un requisit, per tant la pre-configuració d'aquest ens resulta suficient tal i com la deixa el assistent.

En cas de disposar d'equips amb poca RAM, es indispensable configurar aquests arxius, ja que sinó els clients no poden funcionar al no poder accedir a l'arrel del sistema.

4.4 Preparació de l'entorn al servidor Windows

Per a la preparació de l'entorn amb Microsoft Windows Terminal Services s'han utilitzat literalment les explicacions incloses en la bibliografia:

10 Configuring the Windows Server 2008 Terminal Services Gateway (Part 1) per Thomas Shinder

11 Configuring the Windows Server 2008 Terminal Services Gateway (Part 2) per Thomas Shinder

Aquesta part només resulta necessària si resulta necessari emprar software privatiu. En aquest cas només s'ha emprat a mode demostratiu, i per tant no s'ha requerit res més a part de la seva instal·lació i creació d'usuaris per a accedir remotament.

D'aquesta explicació l'única part que no es correspon íntegrament amb lo realitzat, és la part on s'han d'afegir els usuaris que poden connectar-se al servidor Terminal Server, ja que no es mostra tal i com s'indica, s'han afegit els grups: "Administradores", "Inicio de sesión remoto interactivo" i "Usuario de Terminal Server".

4.5 Preparació de l'entorn als clients

La preparació de l'entorn dels clients és la més senzilla de totes, sempre i quan disposin de compatibilitat amb PXE, ja que la majoria d'equips actuals ja permeten arrencar per xarxa de forma integrada.

Per a poder-la dur a terme són necessaris pocs passos, però que varia en funció del fabricant de l'equip.

- Accedir a la configuració de la BIOS, habitualment polsant la tecla SUPR quan s'encén l'equip.
- En les opcions d'arrencada posar com a primera opció la tarja de xarxa i no indicar cap alternativa més d'arrencada, ni CD, ni HDD, ni USB, ... De forma que serà l'única forma possible d'usar l'equip.
- Posar clau d'accés a la BIOS per a que l'usuari no pugui canviar la configuració anterior.

4.6 Configuració addicional de l'entorn Linux

4.6.1 Configuració DNS

DNS és un sistema de resolució de noms que no requereix configuració, ja que mitjançant paquets UDP en multicast determina la resta d'equips de la xarxa. En el nostre cas això no ens interessa.

Editar l'arxiu `/etc/nsswitch.conf` i substituir la línia:

5 Fitxer `/etc/nsswitch.conf` (abans)

```
hosts: files mdns4_minimal [NOTFOUND=return] dns mdns4
```

per:

6 Fitxer `/etc/nsswitch.conf` (després)

```
hosts: files dns
```

Això desactiva els serveis AVAHI que no ens resulten imprescindibles per a determinar la resta d'equips, però que ens augmenten molt els timeouts de login de *GDM* o *SSH*. A més a més desactivem el servei de Multicast DNS que emplena la xarxa de paquets innecessaris.

4.6.2 Configuració NAT

Per a que els equips clients disposin de connectivitat amb Internet ens interessa fer *NAT* (*Network Address Translation*) en la seva xarxa des del servidor, per a fer-ho necessitem crear un script com el següent i executar-lo des de `/etc/rc.local`:

7 Fitxer `/usr/local/sbin/nat-tcos.sh`

```
#!/bin/bash
#Sample file /usr/local/sbin/nat-tcos.sh
if [ "$1" = "on" ]; then
echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
iptables -F
iptables -t nat -F
iptables --table nat --append POSTROUTING --out-interface eth1 -j MASQUERADE
iptables --append FORWARD --in-interface eth0 -j ACCEPT
elif [ "$1" = "off" ]; then
iptables -F
iptables -t nat -F
else
echo "Uso: /usr/local/sbin/nat-tcos.sh [on|off]"
fi
```

Si executem el script amb l'opció "on" es buidem les regles d'iptables, s'indica que es farà NAT, de quina interfície de xarxa es rebran peticions que volen accedir a Internet i cap a quina interfície de xarxa tenim sortida a Internet per a desviar-les cap allà.

Per contra, si executem el script amb "off" només buidarem les regles i s'indicarà que es farà NAT, però al no indicar la entrada i la sortida dels paquets, aquests no obtindran resposta i per tant no disposaran d'accés a Internet.

4.6.3 Configuració /etc/hosts

Per a que el servidor *DHCP* sigui capaç de lliurar noms de màquina (hostnames) hem d'editar l'arxiu */etc/hosts* per a definir-ne els noms amb les seves respectives adreces IP, generant un fitxer com el que es mostra en el bloc codi 8 *Fitxer /etc/hosts*.

8 Fitxer /etc/hosts

```
127.0.0.1 localhost
127.0.0.1 TCOS.local.lan TCOS

#The following lines are desirable for IPv6 capable hosts
::1 localhost ip6-localhost ip6-loopback
fe00::0 ip6-localnet
ff00::0 ip6-mcastprefix
ff02::1 ip6-allnodes
ff02::2 ip6-allrouters

192.168.1.101 PC01
192.168.1.102 PC02
192.168.1.103 PC03
192.168.1.104 PC04
192.168.1.105 PC05
192.168.1.106 PC06
192.168.1.107 PC07
192.168.1.108 PC08
192.168.1.109 PC09
192.168.1.110 PC10
...
```

Tal i com s'ha vist amb anterioritat en la figura 4.3 s'ha indicat quants usuaris es volien crear i el seu prefix, i en la figura 4.2 hem establert la IP d'inici i la de fi per als clients de TCOS, per tant en el fitxer */etc/hosts* s'han afegit les IPs i els noms d'equip d'aquests, ja que són equips coneguts.

4.6.4 Configuració més detallada del client TCOS

Un dels principals inconvenients a nivell d'usuari és trobar-se amb un escriptori molt diferent al que estan acostumats, això els produeix certs problemes en quan a usabilitat a pesar de que les diferències no ho provoquin, però el fet de no trobar les coses on estan acostumats els i dificulta fer-n'hi un ús normal.

Això es pot solucionar utilitzant temes d'escriptori o utilitzant altres escriptoris que siguin més similars als escriptoris de Microsoft Windows, per exemple utilitzant una aparença similar a la de Microsoft Windows XP qualsevol usuari no familiaritzat amb Linux se sentirà més còmode fent ús d'aquest entorn.

En el cas d'escriptoris similars tenim disponible *LXDE (Lightweight X11 Desktop Environment)*, que a més es tracta d'un escriptori lleuger que ens permetrà estalviar recursos en el servidor i per

tant oferir millor rendiment als equips clients. Tenim disponibles altres tipus d'escriptoris lleugers, com pot ser *XFCE4 (X Forms Common Environment)*, però la principal avantatge i comoditat es que *LXDE* disposa de metapaquets per a Ubuntu, aconseguint una estètica més agradable e integrada.

Per a utilitzar aquest altre escriptori hauríem de fer el següent:

9 Comandes

```
# sudo apt-get install lubuntu*
## quan ens preguntin si volem utilitzar GDM o LXDM com a gestor de sessions indicarem GDM.
# gnome-appearance-properties
## Anem a la pestanya "Tema", seleccionem el anomenat "Blubuntu" i premem "Cerrar"
# gdmsetup
```

Se'ns obrirà la finestra de "Configuración de la pantalla de acceso", i canviarem les següents opcions:

- Prémer "Desbloquear" e introduir la clau de super-usuari i seleccionar en l'última opció "Lubuntu (Lubuntu - Lightweight X11 desktop environment based on LXDE)"
- Desactivem l'opció "Reproducir sonido de acceso"
- Si és possible, desactivem "Mostrar lista de usuarios"
- En l'opció "Acceder como" deixarem `/usr/sbin/tcos-gdm-autologin`
- Desactivem l'opció "Dejar X segundos para que otro inicie sesión primero"

Reiniciem l'equip i obtindrem un resultat similar al de les següents captures:

- El gestor d'arrencada és possible ocultar-lo i que en funció de cada equip utilitzi una opció definida prèviament (si és que en resulta necessari, té l'opció).



Figura 4.18: Gestor d'arrencada per a TCOS

4.6. Configuració addicional de l'entorn Linux

- Mentre l'equip esta carregant mostra a l'usuari la següent pantalla:

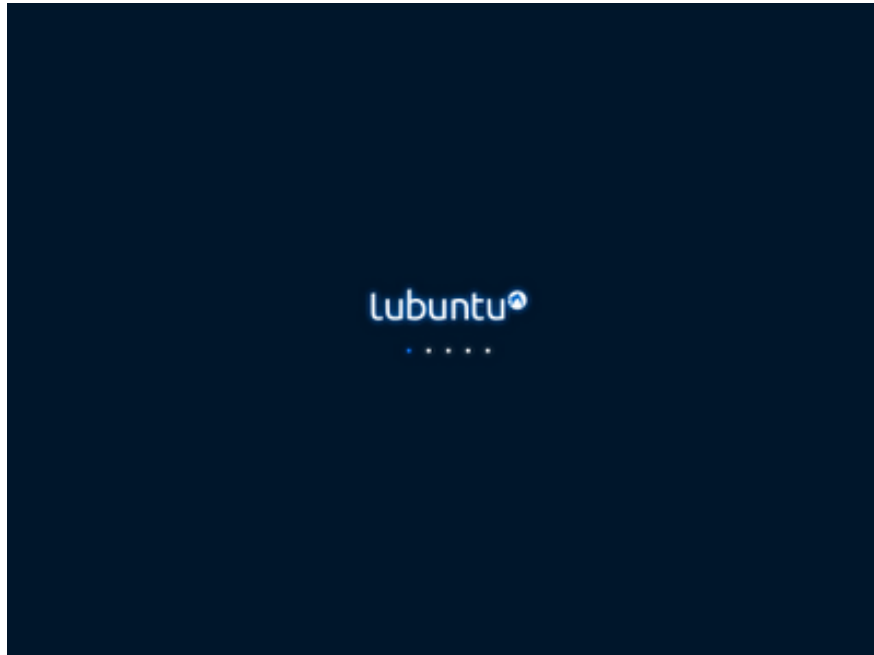


Figura 4.19: Imatge d'arrencada de sessió per a TCOS amb Lubuntu

- Un cop l'equip esta preparat per a ser utilitzat, així és com es mostra l'escriptori:

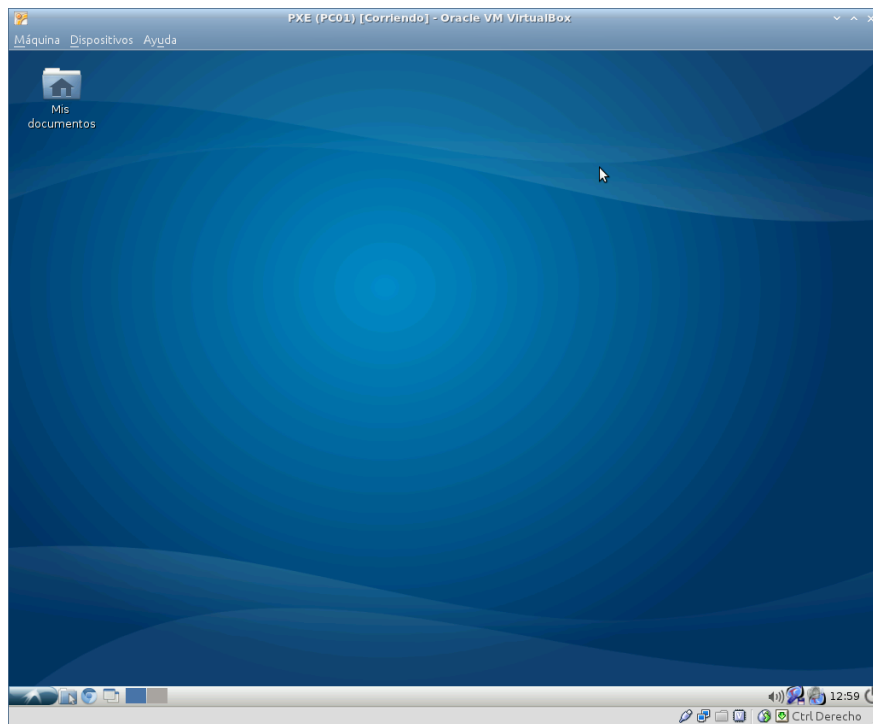


Figura 4.20: Client de TCOS iniciat

Configuració de remina per a cada client de TCOS

Per a deixar preconfigurar cada client i que pugui connectar-se en un entorn Microsoft Windows utilitzant Remote Desktop es necessari deixar configurats els clients, de forma que només sol·liciti a l'usuari la clau d'accés.

El codi per al fitxer `/usr/bin/useraddRemmina.sh`, es troba en l'annex I.1 degut a la seva longitud. Aquest codi crearà el fitxer de configuració necessari per a que els usuaris, puguin connectar-se directament amb el servidor Microsoft Windows.

Per a executar ho farem de la forma `"useraddRemmina.sh 10"` i es crearà al compte de 10 usuaris el fitxer de configuració necessari.

Això ens permetre que des de el menú del sistema operatiu a l'apartat "Internet" els usuaris puguin accedir a "Cliente de escritorio remoto Remmina" i només amb un clic iniciïn una sessió al escriptori de Microsoft Windows.

4.6.5 Suport per a CafePilot i TCOS Control Panel

Per a afegir suport per a CafePilot necessitem preparar tant el equip servidor com el entorn dels clients. Per a això no només afegirem les aplicacions necessàries, sinó que a més a més ho combinarem amb un parell d'scripts que auto-determinen quina aplicació s'haurà d'executar al iniciar la sessió d'usuari. Addicionalment, aquesta configuració assumeix que hi han usuaris específics per a utilitzar CafePilot i aquests usuaris s'anomenen "ciberX" on X és un valor numèric indicant el nombre d'usuari.

Amb el codi de l'annex I.2 es descarrega e instal·la el servidor de CafePilot i s'extrau en una ruta específica que utilitzaran altres scripts.

Cal fer el mateix procediment amb la versió client del CafePilot, a l'annex I.3 es troba el codi corresponent per a la versió client.

Per a poder executar de forma automàtica en cada arrencada el software de monitorització CafePilot ens cal una llançadora en la ruta `/etc/xdg/autostart/`, ja que totes les llançadores que es troben aquí s'executen en cada inici de sessió gràfica.

10 Configuració al servidor i als clients `/etc/xdg/autostart/launch-cafepilot.desktop`

```
[Desktop Entry]
Version=1.0
Name=Launch CafePilot
Comment=Launch CafePilot Server or Client depending of user session
Exec=/usr/bin/launchCafePilot.sh
Icon=
Terminal=false
Type=Application
StartupNotify=false
Categories=GNOME;KDE;System;
X-Ubuntu-Gettext-Domain=launchCafePilot.sh
```

Per a facilitar la seva tasca al monitor de l'aula, resulta necessària una petita aplicació que serveixi per a reunir les aplicacions d'utilitat per a poder desenvolupar les seves tasques.

Les aplicacions d'interès són les següents:

- Administració i monitorització de TCOS i Windows: iTalc, TcosMonitor, TCOSConfigurator i CafePilot
- Administració Firewall (preparat per al treball futur)
- Administració Gestor de continguts (preparat per al treball futur)

El codi per al fitxer `/usr/bin/tcos-control-panel.py`, es troba en l'annex I.4 degut a la seva longitud.

I finalment, el script vinculat amb la llançadora anomenada amb anterioritat per al CafePilot, que s'encarregarà d'executar les aplicacions relacionades.

Si l'usuari iniciant sessió és el "monitor" se li executarà l'aplicació del codi anterior, TCOS Control Panel per a que disposi de les eines que necessita.

Però si és l'usuari "ciberX" se li executarà el client de CafePilot per a que sàpiga en tot moment el temps disponible del que disposa.

En cas que sigui qualsevol altre usuari, no és necessari executar cap software addicional.

El codi per al fitxer `/usr/bin/launchCafePilot.sh` descrit anteriorment, es troba en l'annex I.5.

Per a la creació de nous usuaris per a CafePilot s'utilitzarà el script que es troba en l'annex I.6.

Per a executar ho farem de la forma `"useraddCafePilot.sh 10"` i es crearan 10 usuaris amb el format "cyberX".

Un cop finalitzada aquesta configuració ja es disposa del sistema totalment operatiu, i preparat per a funcionar amb els requisits indicats.

Implementació virtualitzada

Aquesta implementació es pot veure una demostració completa al següent enllaç a YouTube:
<https://www.youtube.com/watch?v=cyZqPVT1-qo>.

Per raons obvies d'espai, els fitxers de la virtualització no es poden adjuntar en format físic i per tant es subministren de forma digital mitjançant els següents enllaços:

- Servidor TCOS Lubuntu 12.04 (9,45GB), enllaç de descàrrega de imatge per a VirtualBox:
https://mega.co.nz/#!yBJWna4A!B5Tmw6mU-nmzDiJaHCtCN2RAoLdb7XC0Lag_rSMtudec
- Servidor Windows Server 2008 R2 DataCenter (4,49GB), enllaç de descàrrega de imatge per a VirtualBox: https://mega.co.nz/#!zZxAUTxK!QDHTTrChuClGk6pexWn8rQXR3Ber_NPPbtWohDQVj8GA
- Client TCOS 1 (80,50KB), enllaç de descàrrega de imatge per a VirtualBox: <https://mega.co.nz/#!2MwAVZCb!c-tglAm5jwR3pqeFG8Ms2ssG3QwOxWQiaNLB88U4VRo>
- Client TCOS 2 (80,50KB), enllaç de descàrrega de imatge per a VirtualBox: <https://mega.co.nz/#!3RohlIID!hxITXZF5FpzusHtqmehfDpbIH0HSj0pn3jeaHUX1jxw>
- Client TCOS 3 (80,50KB), enllaç de descàrrega de imatge per a VirtualBox: <https://mega.co.nz/#!2cABATDT!ehDRnmtk1-xob6J8sloTpXZHohz3y4YKCdi3ziuvg84>

NOTA: Les claus de l'usuari administrador estàn indicades al camp descripció de cada equip virtual que la necessita.

VirtualBox es pot descarregar desde la seva web oficial <http://www.virtualbox.org>. Un cop descarregat e instal·lat només cal executar Virtualbox i pulsar "Archivo -> Importar servicio virtualizado" i importar les imatges anteriors una a una.

Aquestes màquines virtuals ja estàn totalment configurades entre elles per a funcionar correctament en una xarxa interna de VirtualBox. Per a disposar de connectivitat amb internet, pot ser necessari indicar quina es la tarjeta de xarxa real que dona accés físic a la xarxa, ja que aquesta es la única que canvia entre equips.

Administració bàsica

Per a fer una administració bàsica, totes les eines necessàries s'han integrat en TCOS Control Panel. D'aquesta manera el monitor de l'aula no s'ha de preocupar en aprendre on són i quines aplicacions són les que necessita.

6.1 Tcos Control Panel

Aquesta aplicació es tracta d'una petita aplicació desenvolupada a mida en Python que agrupa a mode de llençadora totes les aplicacions necessàries per al seu correcte ús i configuració.

Aquesta aplicació s'executa en l'equip del monitor a l'iniciar sessió de forma automàtica i es manté en la zona de notificació de l'escriptori (al costat del rellotge) per a poder-hi accedir ràpidament en qualsevol moment.

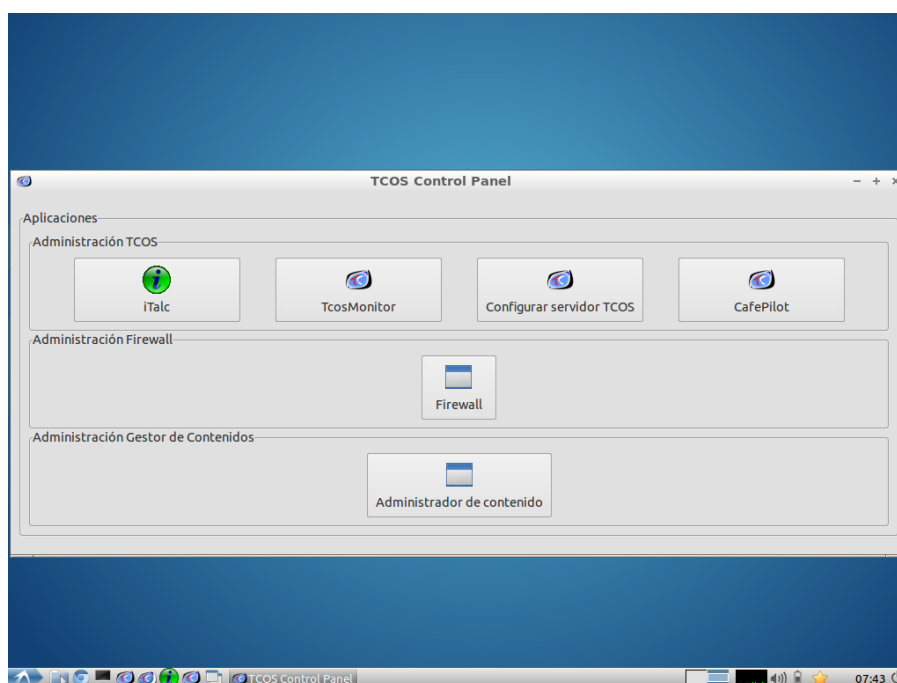


Figura 6.1: *Tcos Control Panel*

6.2 iTALC

iTALC està llest per a funcionar després de la seva instal·lació tant en el equip servidor com en el clients, la seva configuració és més aviat una personalització simbòlica de 6 punts concrets, com es pot veure en la figura 6.2

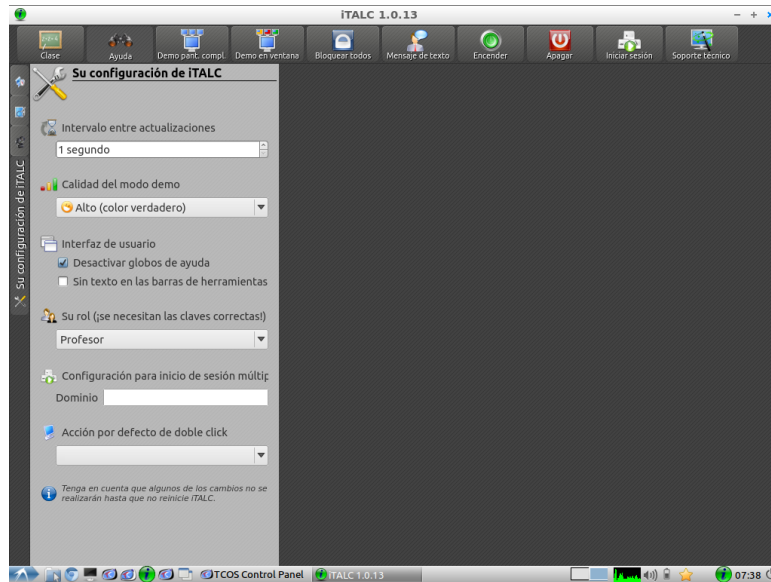


Figura 6.2: Administració amb iTALC

- Interval entre actualitzacions: El temps en segons per a refrescar les pantalles remotes dels clients.
- Qualitat del mode demo: Per a definir la profunditat de colors que tindrà la pantalla en el mode demo, útil per a reduir-la o augmentar-la depenent de la saturació que pugui tenir la xarxa.
- Interfície d'usuari: Per a desactivar ajudes per a l'interfície de iTALC en el monitor, guanyant una mica d'espai.
- El seu rol: Per a definir quin usuari es el que està monitoritzant l'aula, ja que no s'en fa ús de la seva pantalla.
- Configuració per a inici de sessió múltiple: Per a indicar el domini de l'aula, en cas de que hi hagin varies xarxes diferents on s'utilitzi iTALC.
- Acció per defecte al doble click: Per a definir una acció ràpida al fer doble click en els equips clients.

6.3 TcosMonitor

TcosMonitor al igual que iTALC està preparat per a funcionar després de la seva instal·lació, però en aquest cas, i degut a que també permet configurar els equips clients, necessita que se li indiqui quin es el usuari root i la seva clau per a poder dur a terme aquestes tasques.

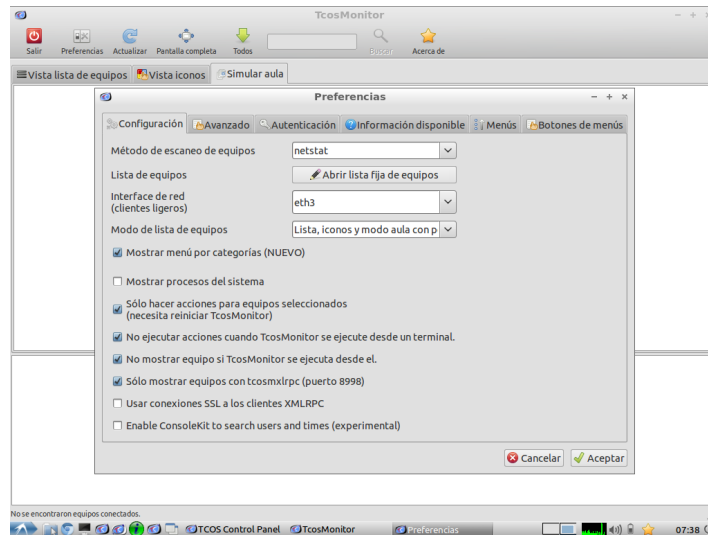


Figura 6.3: Administració amb TcosMonitor - Configuració

Des de la solapa "Configuració" permet indicar com a d'escanejar els equips clients, indicar una llista fixa d'equips, definir quina interfície de xarxa es la que connecta amb els equips clients (que es realitza durant la configuració inicial), com es volen llistar els equips en pantalla, i certs aspectes relacionats amb la comunicació amb els clients per a millorar la seva seguretat.

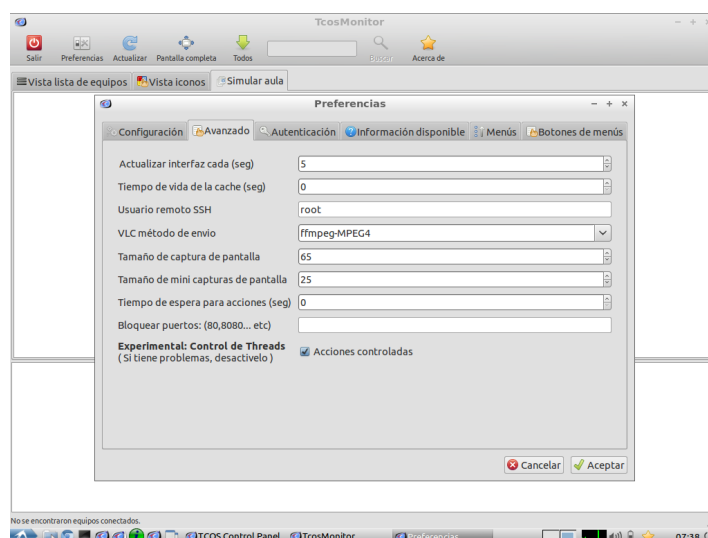


Figura 6.4: Administració amb TcosMonitor - Avançat

A la solapa "Avançat" es pot definir el període de refresc de pantalla dels clients, l'usuari remot dels clients per SSH, quina compressió d'imatge s'utilitzarà per a la pantalla, mides de les captures de pantalla, i de les miniatures de pantalla dels clients, i una gestió de ports bàsica a bloquejar.

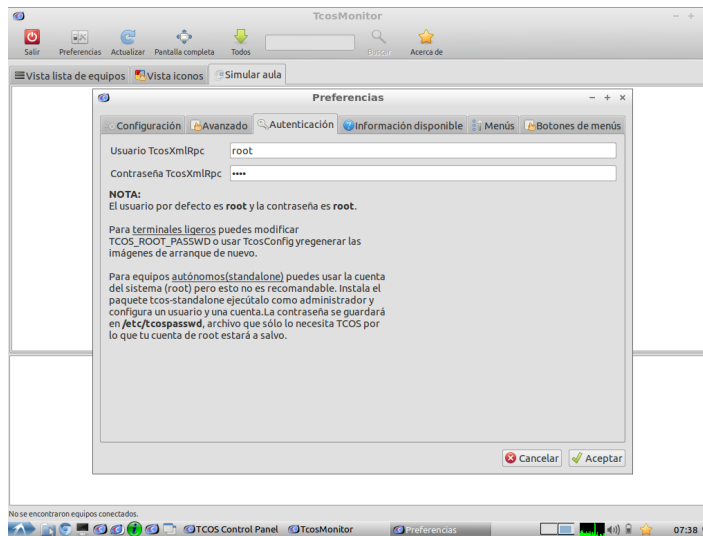


Figura 6.5: Administració amb TcosMonitor - Autenticació

Per a gestionar la comunicació amb TcosXMLRPC, resulta imprescindible el usuari i la clau de root dels clients, per a poder accedir a aquesta informació en cada equip, tal i com es pot veure en la figura 6.5.

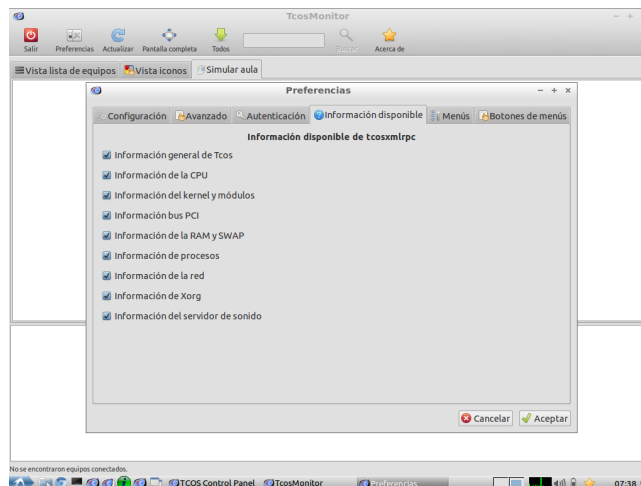


Figura 6.6: Administració amb TcosMonitor - Informació disponible

Com podem veure en la figura 6.6, també ens permet escollir quina informació volem monitoritzar dels equips clients, útil per exemple per a poder acabar d'ajustar la configuració en equips amb hardware diferent que puguin requerir una configuració addicional per a funcionar correctament, o trobar problemes en ell.

6.3. TcosMonitor

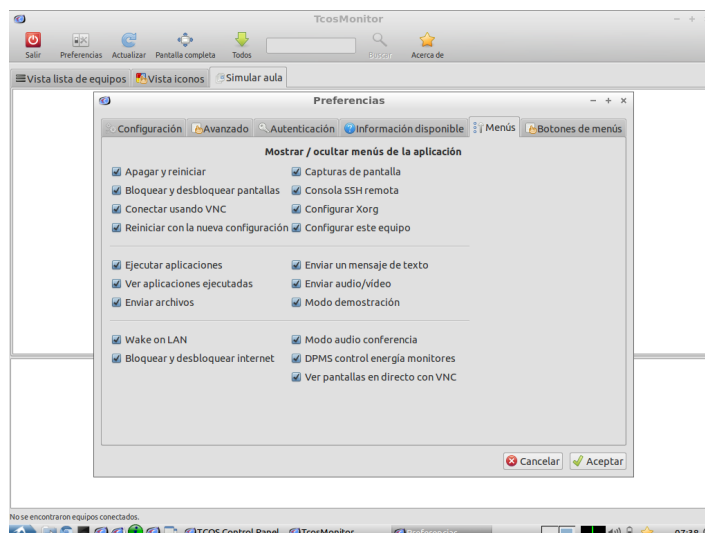


Figura 6.7: Administració amb TcosMonitor - Menús

També ens permet escollir quins elements volem tenir al menú per a gestionar els clients, en la figura 6.7 podem veure la llista detallada, i amb un simple click podem afegir o treure cada opció. Aquest menú el podem accedir fent clic dret sobre el equip que es vulgui gestionar.

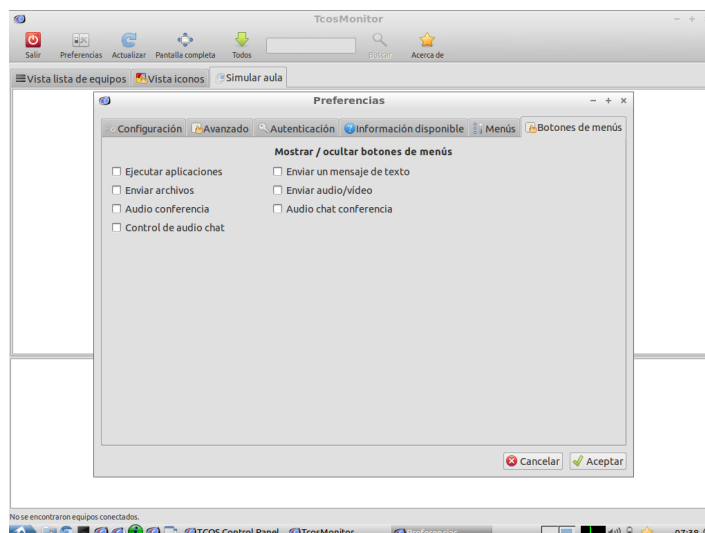


Figura 6.8: Administració amb TcosMonitor - Botons de menú

La solapa "Botons de menú" que podem veure en la figura 6.8, serveix per a tenir alguns elements disponibles desde el menu superior de TcosMonitor, i serveixen com a accions massives sobre tots els equips.

6.4 CafePilot

Com s'ha descrit anteriorment, aquest aplicatiu permet fer una gestió estil "CiberCafè" sobre els mateixos equips de l'aula, i per tant, aquesta es una de les aplicacions més personalitzables en la seva administració i gestió, ja que el seu ús està més orientat a una gestió financera dels equips clients.

El seu principal inconvenient, es que no disposa d'una interfície multi-llenguatge, ni el seu codi està preparat per a suportar-ho, per tant, afegir aquest suport podria ser una necessitat en els casos que l'usuari que monitoritzes l'aula no conegui l'anglès.

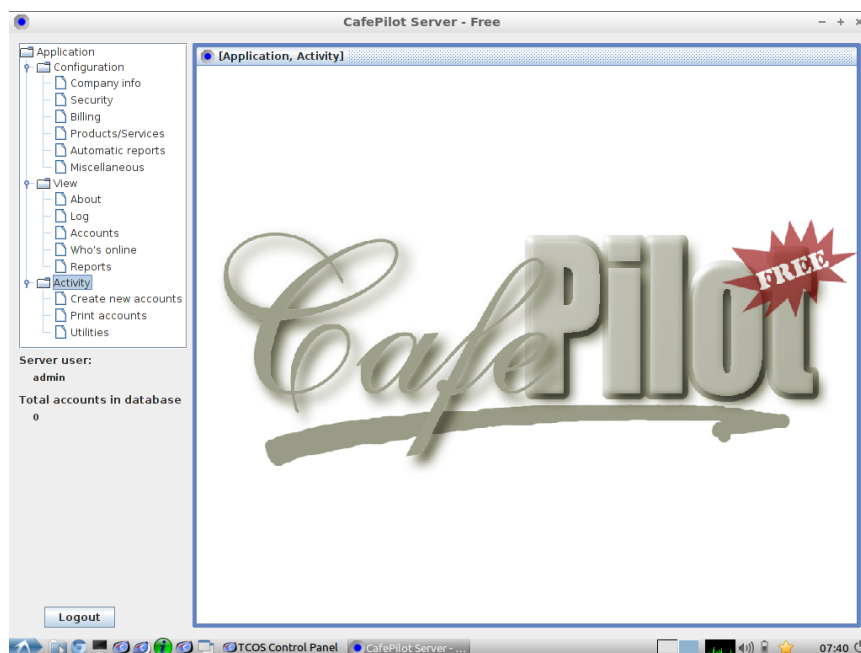


Figura 6.9: Administració amb CafePilot - Portada

En la figura 6.9 podem veure la llista d'opcions de la que disposa el monitor de l'aula. A continuació es descriuen els seus apartats:

- **Configuració (*Configuration*):** Permet indicar les dades com a empresa, nom, adreça, logo. Afegir els serveis a facturar, com per exemple el lloguer del equip per temps. Definir productes i serveis amb el seu preu unitari. Entre d'altres opcions que no s'han indicat com a necessàries en els requisits.
- **Vista (*View*):** Permet veure l'informació relativa als comptes d'usuaris creats. Els usuaris amb els seus crèdits disponibles i la caducitat del seu compte, i veure els usuaris en línia actuals.
- **Activitat (*Activity*):** Permet crear comptes de forma massiva indicant la quantitat de comptes a crear, la seva caducitat i el tipus de compte. També permet borrar tots els comptes sense crèdit o amb condicions de crèdit, així com exportar a un fitxer de text la informació dels comptes d'usuaris.

Com podem veure en la figura 6.10, aquí es defineix la informació relativa a l'empresa. Un cop omplerta aquesta informació es disposa de les dades bàsiques per a poder imprimir tickets de cobrament dels serveis oferits.

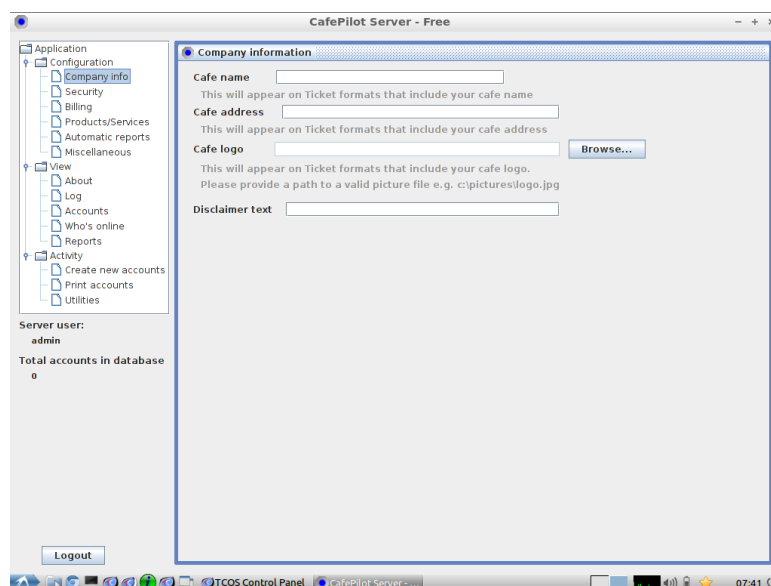


Figura 6.10: Administració amb CafePilot - Informació d'empresa

En la figura 6.11 es poden definir els tipus de comptes per a facturar els serveis de lloguer dels equips, indicant un nom, preu i temps per al seu ús. Des de aquesta mateixa opció es pot fer que el compte s'esborri després de la seva funció, de forma que no es pugui re-utilitzar un cop ofert el servei, o que el compte al quedar sense saldo quedi bloquejat per crèdit insuficient.

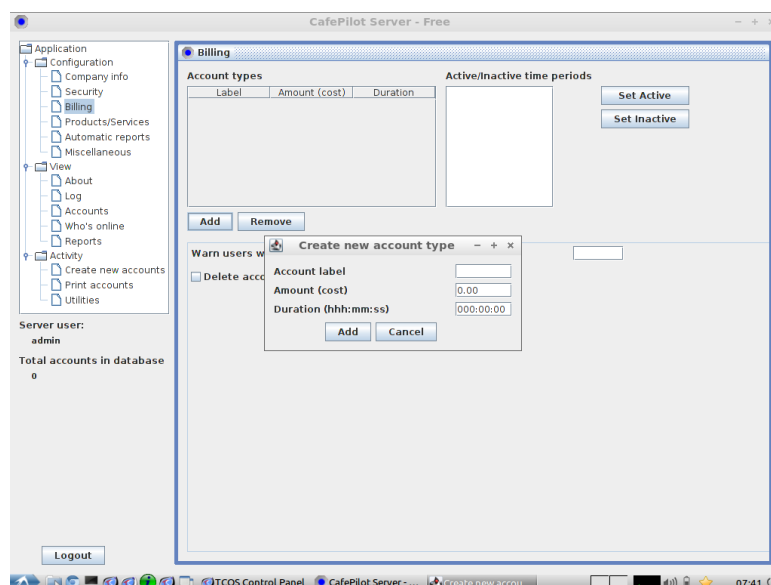


Figura 6.11: Administració amb CafePilot - Venta

En el cas de voler vendre productes o serveis variats que es sol·licitin des del propi equip client, es pot gestionar com es veu en la figura 6.12, podrien ser per exemple, serveis de telefonia VoIP, serveis de impressió, o qualsevol altre tipus com podria ser vending de productes comestibles.

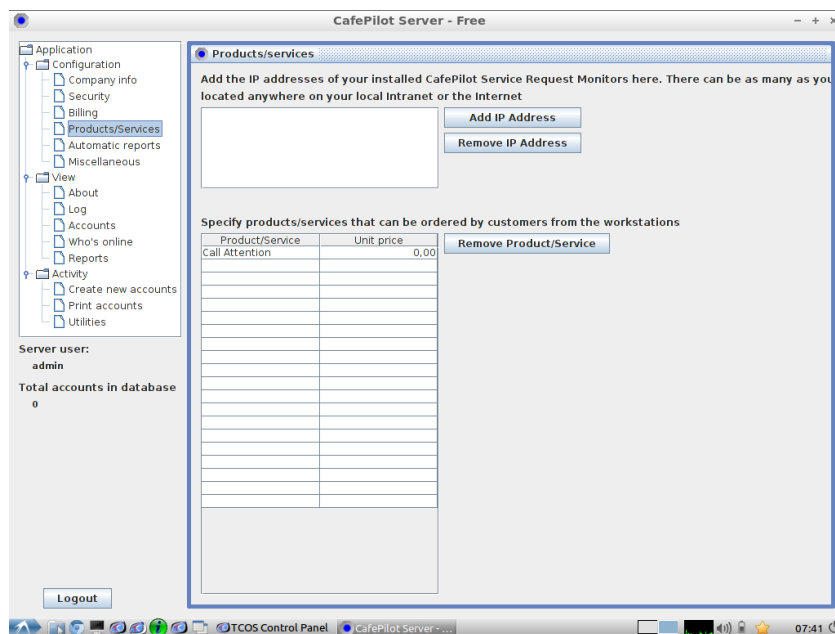


Figura 6.12: Administració amb CafePilot - Productes i serveis

En la solapa "Comptes" es llisten els comptes actius d'usuaris, tinguin o no crèdit disponible, sempre i quant en el seu compte no s'hagi activat la seva eliminació al esgotar el crèdit.

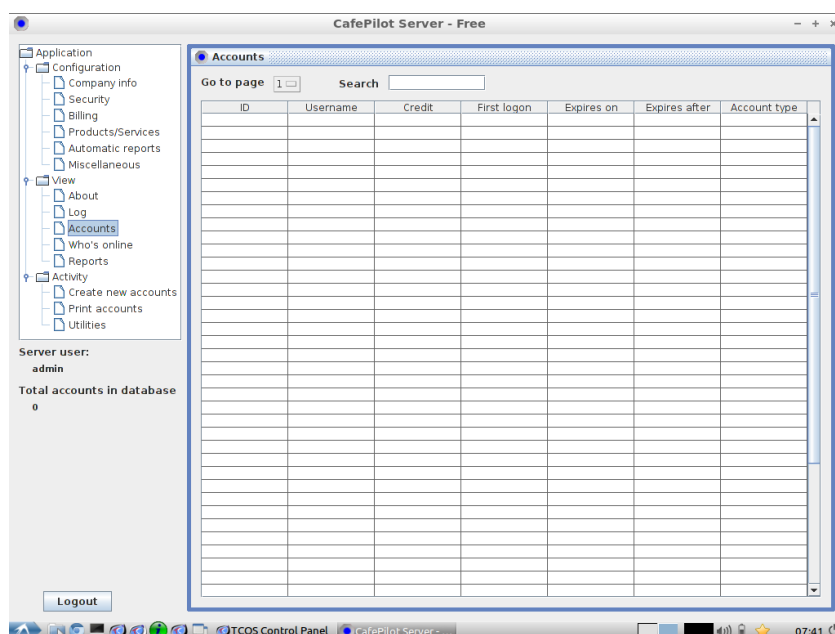


Figura 6.13: Administració amb CafePilot - Comptes

En la solapa "Qui hi ha en línia?" que es mostra en la figura 6.14, es llisten els usuaris actius indicant el nom del equip i la seva adreça IP, el nom d'usuari, el temps que porta connectat, el temps restant de sessió i el seu crèdit disponible.

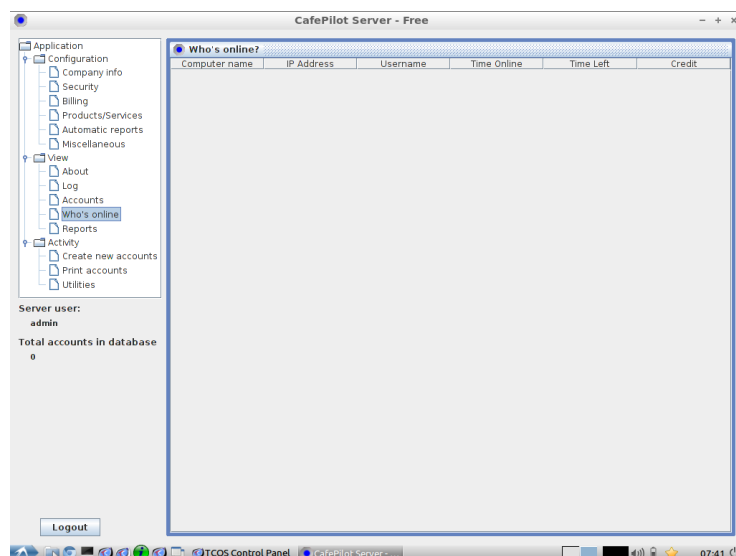


Figura 6.14: Administració amb CafePilot - Qui hi ha en línia?

En el cas de voler donar d'alta molts usuaris de cop, es pot fer des de l'opció "Crear nous comptes", que permet donar d'alta un nombre concret d'usuaris amb paràmetres predefinits. Per exemple aquesta opció pot ser útil per a crear comptes per equip, que no caduquin mai, i que funcionin mentre tinguin crèdits disponibles, o també per crear comptes associats a gent, que puguin ser clients habituals.

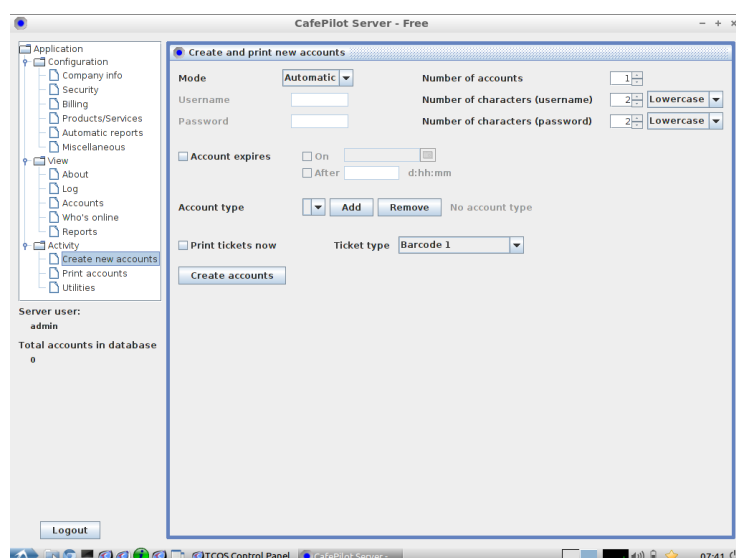


Figura 6.15: Administració amb CafePilot - Crear nous comptes

I finalment l'opció "Utilitats" que podem veure en la figura 6.16, que bàsicament permet eliminar comptes d'usuari en funció de certs paràmetres, com pot ser no disposar de crèdit, amb crèdit inferior o igual a X o exportar les dades dels usuaris creats.

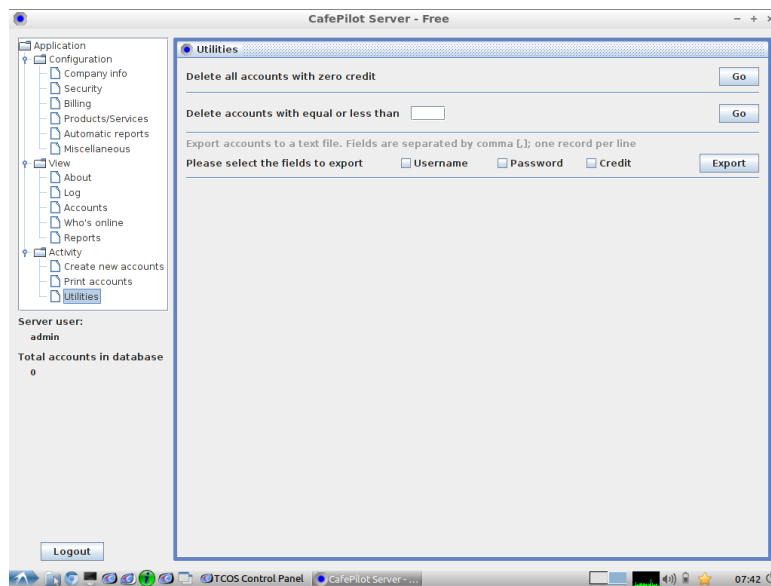


Figura 6.16: Administració amb CafePilot - Utilitats

Treball futur

Com a treball futur es podrien addicionar els següents punts per a millorar l'estructura i seguretat d'aquesta implementació:

- Gestors de continguts: Amb la finalitat de filtrar on pot accedir l'usuari de la xarxa.
- Proxy: Emmagatzemar en memòria versions cachejades de les webs externes, de forma que permet accelerar el seu accés i reduir el consum de tràfic.
- Firewall: Per a protegir la xarxa interna de qualsevol accés no autoritzat de l'exterior.
- Seguretat addicional: Còpies de seguretat, també conegudes com a imatges GHOST, per a poder restaurar imatges del sistema en cas de fallida dels equips servidors.
- Anàlisis de la xarxa: Per a estudiar l'ús de la xarxa e intentar optimitzar-la.
- Reduir ús de la xarxa: Utilitzar recursos amb xifratge i compressió per a reduir l'ús d'ample de banda intern.
- Noves versions de software: Analitzar la necessitat real de funcionalitats de noves versions.

Bibliografia

- [1] *¿Cuánto gasta un ordenador?*, por Daniel Clemente (2010), disponible a <http://www.danielclemente.com/consumo/>.
- [2] *Instalación de Linux Terminal Server Project bajo Ubuntu 10.04.1* por Maximiliano Martín i Samuel Muñoz (2009), disponible a <http://es.scribd.com/doc/46009783/Instalacion-de-Linux-Terminal-Server-Project-bajo-Ubuntu-10>.
- [3] *LTSP Pantaneiro* por Guto Carvalho (2008), disponible a http://gutocarvalho.net/mediawiki/index.php?title=LTSP_Pantaneiro.
- [4] *Clients légers sous Linux: LTSP (Kindle version)* por Yassine Benkirane (2013), disponible a <http://www.amazon.es/gp/aw/d/B00AWG8ZGS>.
- [5] *LTSP 5.2.1 en Ubuntu 10.04* por SonsoTux (2010), disponible a <http://chicomonte.blogspot.com/2010/09/ltsp-521-en-ubuntu-1004.html>.
- [6] *Manual de TCOS para administradores* por Mario Izquierdo (2009), disponible a http://tcosbrasil.files.wordpress.com/2009/04/manual_tcos_admins-es.pdf.
- [7] *TCOS en Ubuntu Lucid 10.04, the perfect setup* por Mario Izquierdo (2010), disponible a <http://mariodebian.com/index.php?op=printView&articleId=692&blogId=1>.
- [8] *Manuales oficiales de TCOS* por Contribuyentes al Wiki TCOS Project (), disponible a http://wiki.tcosproject.org/Main_Page.
- [9] *Configuring a Windows Server 2008 Terminal Services License Server* por Techotopia (), disponible a http://www.techotopia.com/index.php/Configuring_a_Windows_Server_2008_Terminal_Services_License_Server.
- [10] *Configuring the Windows Server 2008 Terminal Services Gateway (Part 1)* por Thomas Shinder (desconeguda), disponible a <http://www.windowsecurity.com/articles/Configuring-Windows-Server-2008-Terminal-Services-Gateway-Part1.html>.

- [11] *Configuring the Windows Server 2008 Terminal Services Gateway (Part 2)* por Thomas Shinder (desconeguda), disponible a <http://www.windowsecurity.com/articles/Configuring-Windows-Server-2008-Terminal-Services-Gateway-Part2.html>..

Glossari

A

AoE *ATA over Ethernet (ATA sobre Ethernet).*

API *Application Programming Interface (Interfície de Programació d'Aplicacions, pàg. 75.*

applet component d'una aplicació que s'executa en el context d'una altra aplicació, per exemple un navegador web. Ha d'executar-se en un contenidor, que li proporciona una aplicació amfitriona, mitjançant un plugin, o en aplicacions com telèfons mòbils que suporten el model de programació per applets, pàg. 13.

APT *Advanced Packaging Tool (Eina Avançada d'Empaquetat), és un sistema de gestió de paquets creat per el projecte Debian. APT simplifica en gran mesura la instal·lació i eliminació de programes als sistemes GNU/Linux, pàg. 13.*

ARM *Advanced RISC Machine, (Màquina RISC Avançada), és tracta d'una arquitectura RISC (Reduced Instruction Set Computer) de 32 bits desenvolupada per ARM Holdings. Són predominants en electrònica mòbil e integrada, ja que resulten en microprocessadors i microcontroladors petits, de baix consum i de relatiu baix cost. Aquesta arquitectura es suportada per un gran nombre de sistemes operatius integrats i de temps real, incloent: Windows CE, Windows 8 RT, .NET Micro Framework, Symbian, ChibiOS/RT, FreeRTOS, eCos, Integrity, Nucleus PLUS, MicroC/OS-II, QNX, RTEMS, BRTOS, RTXC Quadros, ThreadX, Unison Operating System, uTasker, WxWorks, MQX, OSE, Solaris, Mac OS X (en projecte), BSD, Linux, Plan 9 i Apple iOS., pàg. 25.*

ATA la interfície ATA (Advanced Technology Attachment) o PATA, originalment conegut com IDE (Integrated device Electronics), és un estàndard d'interfície per a la connexió dels dispositius d'emmagatzemament massiu de dades i les unitats òptiques que utilitzen l'estàndard derivat de ATA i l'estàndard ATAPI, pàg. 69.

B

BIOS *Basic Input Output System*, (Subsistema Bàsic d'Entrada-Sortida) es un software que localitza i reconeix tots els dispositius necessaris per a carregar el sistema operatiu en memòria RAM; es tracta d'un software molt bàsic instal·lat en les plaques mare que permet que aquestes compleixin la seva funció, pàg. 4.

BlackBox gestor de finestres minimalista per a sistemes de tipus *UNIX*, pàg. 12.

BootLoader Gestor d'arranc, utilitzat per a escollir quin sistema operatiu s'arranca i preparar l'entorn bàsic per a que aquest es pugui arrancar, pàg. 4.

BootP *Bootstrap Protocol*, és un protocol de xarxa *UDP* empleat pel clients de la xarxa per a obtenir la seva adreça IP automàticament. Normalment es realitza en el procés d'arranc dels equips o del sistema operatiu, pàg. 17.

BSD *Berkeley Software Distribution* Distribució de Software Berkeley, és un sistema operatiu derivat del sistema *UNIX* nascut a partir de les aportacions realitzades a aquests sistema per la Universitat de California a Berkeley, pàg. 17.

bugs Un defecte de software, és el resultat d'una falla o deficiència durant el procés de creació d'aplicacions software. Poden presentar-se en qualsevol de les etapes del cicle de vida del software tot i que les més evidents es donen en l'etapa de desenvolupament i programació, pàg. 14.

BulmaFact *software* de facturació per a fomentar el software lliure, desenvolupat per l'associació BULMA, pàg. 11.

BulmaGest *software* de contabilitat i gestió per a fomentar el software lliure, desenvolupat per l'associació BULMA, pàg. 11.

C

CAD *Computer Aided Design*, també abreviat com CADD, Disseny Assistit per Computador, pàg. 11.

CD *Compact Disc* (Disc Compacte), és un suport òptic digital empleat per a emmagatzemar qualsevol tipus d'informació, pàg. 7.

CIFS *Server Message Block* o *SMB* és un Protocol de xarxa (que pertany a la capa d'aplicació al model *OSI*) que permet compartir fitxers e impressores (entre d'altres coses) entre nodes d'una xarxa. Es utilitza principalment en ordinadors amb Microsoft Windows i DOS. Microsoft va reanomenar *SMB* a *Common Internet File System (CIFS)* al 1998 i va afegir

més característiques, que inclouent suport per a enllaços simbòlics, enllaços durs (hard links), i una mida d'arxius major, pàg. 70.

CPU *Central Processing Unit* (Unitat Central de Processament), o de forma més coneguda, processador o microprocessador, pàg. 11.

D

devfs Device Filesystem es un sistema de fitxers virtual, utilitzar pels sistemes operatius *UNIX* i derivats, amb el propòsit de controlar els arxius de dispositius, que es troben emmagatzemats al directori /dev de l'estructura de fitxers convencional.

DHCP *Dynamic Host Configuration Protocol* (Protocol de Configuració Dinàmica de Host), és un protocol de xarxa que permet als clients d'una xarxa *IP* obtenir els seus paràmetres de configuració automàticament, pàg. 5.

DNS *Domain Name System*, sistema de noms de domini, és un sistema de nomenclatura jeràrquica per a computadors, serveis o qualsevol recurs connectat a Internet o a una xarxa privada. Aquest sistema associa informació variada amb noms de dominis assignat a cadascú dels participants. La seva funció més important, es traduir (resoldre) noms intel·ligibles per als humans en identificadors binaris associats amb els equips connectats a la xarxa, això amb el propòsit de poder localitzar i adreçar aquests equips mundialment, pàg. 17.

DVD *Digital Versatile Disc* (Disc Versàtil Digital), és un suport òptic digital empleat per a emmagatzemar qualsevol tipus d'informació, tot i que en els seus inicis era per a vídeo, com a reemplaç del VHS, pàg. 74.

E

Ethernet defineix les característiques del cablejat i senyalització a nivell físic i els formats de les trames de dades del nivell d'enllaç de dades del model OSI, pàg. 69.

F

FacturaScripts aplicatiu lliure i obert per a gestió de facturació i comptabilitat via web, basat en FacturaLux/AbanQ/Eneboo., pàg. 11.

Firewall Un tallafocs és una part d'un sistema o una xarxa que està Dissenyada per a bloquejar l'accés no autoritzat, permeten al mateix temps comunicacions autoritzades. Es tracta d'un dispositiu o conjunt de dispositius configurats per a permetre, limitar, xifrar, desxifrar,

el tràfic entre els diferents àmbits sobre la base d'un conjunt de normes i altres criteris, pàg. 22.

firmware bloc d'instruccions de programa per a propòsit específic, gravat en una memòria de tipus no volàtil, que estableix la lògica de més baix nivell que controla els circuits electrònics d'un dispositiu. Al estar integrat en l'electrònica del dispositiu es en part *hardware*, però també es *software*, ja que proporciona lògica i es disposa en algún tipus de llenguatge de programació. Funcionalment es l'intermediari entre les ordres externes que rep el dispositiu i la seva electrònica, ja que es l'encarregat de controlar a aquesta última per a executar correctament aquestes ordres externes.

FTP *File Transfer Protocol*, Protocol de Transferència de Fitxers), protocol de xarxa per a la transferència de fitxers entre sistemes connectats a una xarxa *TCP* (*Transmission Control Protocol*), basat en l'arquitectura client-servidor. Des d'un equip client es pot connectar a un servidor per a descarregar arxius des d'ell o per a enviar-li fitxers, independentment del sistema operatiu utilitzat en cada equip, pàg. 78.

G

Galopin *software* de facturació via web que s'ha inclòs al desenvolupat per l'associació BULMA, pàg. 11.

gateway dispositiu passarel·la o porta d'enllaç, amb freqüència un computador, que permet interconnectar xarxes amb protocols i arquitectures diferents a tots els nivells de comunicació. El seu propòsit es traduir la informació del protocol utilitzat en una xarxa al protocol utilitzat en la xarxa destí.

GDM *GNOME Desktop Manager* (Gestor d'Escriptoris de GNOME), aplicatiu per a escollir e iniciar una sessió gràfica del entorn GNOME., pàg. 46.

GNU Acrònim recursiu que significa GNU No es *UNIX* (*GNU is Not UNIX*).

GNU/Linux un dels termes empleats per a referir-se a la combinació del nucli Linux, que es utilitzat amb eines del sistema GNU, pàg. 14.

GPL La Llicència Pública General de GNU o més coneguda pel seu nom en anglès GNU General Public License o simplement les seves sigles de l'anglès GNU GPL, es una llicència creada per la Free Software Foundation al 1989 (la primera versió), i està orientada principalment a protegir la lliure distribució, modificació i ús del software. El seu propòsit es declarar que el software cobert por aquesta llicència es software lliure i protegir-lo d'intents d'apropiació que restringeixin aquestes llibertats als usuaris.

gPXE GPL *PXE* (Entorn d'execució prearranc amb llicència GPL), es una implementació de font oberta i carregador d'arranc. Pot ser utilitzat per a habilitar als ordinadors que no disposen de suport per a *PXE* per a que puguin carregar des de la xarxa, o per a estendre el suport per a protocols addicionals en una implementació *PXE* existent, pàg. 5.

GRUB *G*Rand *U*nifier *B*oot*L*oader, BootLoader de codi obert utilitzat en la majoria de sistemes de tipus UNIX, pàg. 4.

H

hardware correspon a totes les parts tangibles d'un computador: els seus components elèctrics, electrònics, electromecànics i mecànics; el seu cablatge, caixes, perifèrics de tot tipus i qualsevol altre element físic involucrat, pàg. 7.

hotplug Connexió en calent, traduït de l'anglès hot-plug, és la capacitat que tenen alguns perifèrics de poder connectar-se o desconnectar-se de l'ordinador, sense apagar-lo, i funcionar directament.

HTTP sigles de Hypertext Transfer Protocol (Protocol de Transferència d'HiperTexte), protocol usat en cada transacció de la World Wide Web.

I

IceWM gestor de finestres per al sistema gràfic *X-Window*, utilitzat en sistemes *UNIX* i derivats, pàg. 12.

initramfs arxiu que es converteix en el sistema de fitxers arrel inicial. Esta disponible des de Linux 2.6.13 i te l'avantatge de que no requereix un sistema de fitxers intermig sigui compilat al nucli.

IP *I*nternet *P*rotocol (Protocol d'Internet), protocol no orientat a connexió utilitzat tant per l'origen com per el destí per a la comunicació de dades a través d'una xarxa de paquets commutats no fiable de millor entrega possible sense garanties. Moltes vegades s'utilitza el terme IP o adreça IP fent referència a l'etiqueta numèrica que identifica, de manera lògica i jeràrquica, a una interfície (element de comunicació/connexió) d'un dispositiu (habitualment computador) dins d'una xarxa que utilitza el protocol IP, que correspon al nivell de xarxa del protocol TCP/IP, pàg. 5.

ipconfig utilitat de línia de comandes que pot ser utilitzada per a controlar els clients BootP i DHCP, pàg. 6.

iSCSI iSCSI (Abreviatura de Internet SCSI), estàndard que permet l'ús del protocol SCSI sobre xarxes TCP/IP. iSCSI és un protocol de capa de transport definit en les especificacions SCSI-3.

J

JAVA La plataforma JAVA és el nom d'un entorn o plataforma de computació originari de *Sun Microsystems*, aquesta plataforma no requereix un hardware o sistema operatiu concret, sinó més bé una màquina virtual encarregada d'executar les aplicacions, pàg. 13.

K

kernel (d'origen germànic Kern) el nucli es un *software* que actua de sistema operatiu. Es el principal responsable de facilitar als diferents programes l'accés segur al *hardware* del computador o en forma més bàsica, es l'encarregat de gestionar els recursos, mitjançant serveis de crida al sistema. Com hi ha moltes aplicacions i l'accés al *hardware* es limitat, també s'encarrega de decidir quina aplicació podrà fer us d'un dispositiu *hardware* y durant quan de temps, el que es coneix com a multiplexat. Accedir al *hardware* directament pot ser realment complexe, però els nuclis solen implementar una sèrie de abstraccions al *hardware*. Això permet amagar la complexitat, i proporcionar una interfície neta i uniform al *hardware* subjacent, que facilita l'ús al programador, pàg. 5.

L

Linux nucli de sistema operatiu lliure tipus *UNIX*, pàg. 12.

LiveCD Traduït com *CD viu* o *CD autònom*, es tracta d'un sistema operatiu (normalment amb aplicacions) emmagatzemat en un suport extraïble (originàriament *CD* o *DVD*, d'aquí el seu nom) que pot executar-se des de aquest medi sense ser instal·lat en l'equip, pàg. 5.

LTS *Long Term Support*, Suport de llarga duració, pàg. 15.

LTSP *Linux Terminal Server Project*, Projecte de Servidor de Terminals Linux, pàg. 13.

LXDE *Lightweight X11 Desktop Environment*, Entorn d'Escriptori X11 lleuger, és un entorn d'escriptori lliure per a *UNIX* i altres plataformes *POSIX*, com *Linux* o *BSD*, pàg. 47.

M

MAC L'adreça MAC (*Media Access Control*, Control d'Accés al Medi), és un identificador de 48 bits (6 blocs hexadecimal) que corresponen de forma única a una tarja o dispositiu de xarxa. Es conegut també com adreça física, i és única per a cada dispositiu, pàg. 43.

MacOSX Sistema operatiu desenvolupat i comercialitzat per *Apple Inc* en els seus equips. Està basat en *UNIX* i té el certificat UNIX 03 i està disponible en arquitectures x86, pàg. 76.

malware (de l'anglès *malicious software*), també anomenat *badware*, software maliciós o software malintencionat es un tipus de software que té com a objectiu infiltrar-se o causar danys en un equip informàtic sense el consentiment del seu propietari, pàg. 8.

N

NAT *Network Address Translation*, Traducció d'Adreces de Xarxa, és un mecanisme utilitzat per enrutadors IP per a intercanviar paquets entre dues xarxes que s'assignen mútuament adreces incompatibles, pàg. 46.

NBD *Network Block Devices* (Dispositiu de Blocs en Xarxa), protocol client/servidor que simula un dispositiu de blocs (com un disc dur, un disquet, un CD-ROM, ...) a través de la xarxa, donant al sistema la capacitat d'utilitzar l'intercanvi a través de la xarxa, o utilitzar el espai de disc en xarxa en cru per a altres propòsits, pàg. 6.

netboot *Network Boot*, arranc per xarxa, pàg. 13.

NFS *Network File System* (Sistema de Fitxers en Xarxa), protocol de nivell d'aplicació, segons el Model *OSI*. Es utilitza per sistemes de fitxers distribuïts en un entorn de xarxa de computadors d'àrea local. Dona la possibilitat que diferents sistemes connectats en una mateixa xarxa accedeixin a arxius remots com si es tractessin de locals, pàg. 6.

O

OSI *Open System Interconnection*, model d'interconnexió de sistemes oberts, model de xarxa descriptiu creat per la Organització Internacional per a l'Estandardització en l'any 1984. Es a dir, es un marc de referència per a la definició d'arquitectures d'interconnexió de sistemes de comunicació, pàg. 70.

P

POSIX *Portable Operating System Interface*, la X prové de *UNIX* com a ressenya d'identitat de la *API*, pàg. 12.

Proxy És un programa o dispositiu que realitza una acció en representació d'un altre. La seva finalitat més habitual es permetre l'accés a Internet a tots els equips d'una organització quan només es disposa d'un únic equip connectat, això és, una única adreça IP, pàg. 22.

PXE *Preboot eXecution Environment* (Entorn d'execució prearranc), entorn per a arrancar i/o instal·lar el sistema operatiu en ordinadors a mitjançant una xarxa, de manera independent dels dispositius d'emmagatzemament de dades disponibles (com discs durs) o dels sistemes operatius instal·lats, pàg. 5.

Q

Qt Qt o biblioteca Qt, eina per a desenvolupar interfícies gràfiques d'usuari. És un sistema integral de desenvolupament per a aplicacions multi-plataforma.

R

RAM *Random Access Memory* (Memòria d'accés aleatori), es la memòria des d'on el processador rep les instruccions i desa els resultats, pàg. 7.

RFC *Request For Comments*, (Petició De Comentaris), és tracta d'una sèrie de notes sobre internet, i sobre sistemes que es connecten a internet, que es van començar a publicar al 1969., pàg. 17.

root en sistemes operatius del tipus *UNIX*, root es el nom convencional del compte d'usuari que posseeix tots els drets en tots els modes, també anomenat com superusuari. Normalment aquest es el compte d'administrador. Aquest usuari pot fer moltes coses que l'usuari comú no pot, tals com canviar el propietari o permisos d'arxius que no son de la seva propietat.

RPM Acrònim recursiu de *RPM Package Manager* originalment anomenat *Red Hat Package Manager* (Administrador de Paquets RPM) es una eina d'administració de paquets en format RPM pensat bàsicament per a GNU/Linux. Es capaç d'instal·lar, actualitzar, desinstal·lar, verificar i sol·licitar programes. RPM es el format de paquet de partida del Linux Standard Base, pàg. 13.

S

SAMBA implementació lliure del protocol d'arxius compartits de *Microsoft Windows* (antigament anomenat *SMB* i reanomenat recentment a *CIFS*) per a sistemes de tipus *UNIX*. D'aquesta forma, es possible que ordinadors amb *GNU/Linux*, *MacOSX* o *UNIX* en general es vegin com servidors o actuen com a clients en xarxes de Windows.

SATA *SATA*, Serial ATA., pàg. 27.

script la seva traducció literal es 'guió' es un arxiu d'ordres o arxiu de processament per lots es un programa usualment senzill, que de forma habitual s'emmagatzema en format de text pla.

Els scripts son casi sempre interpretats, però no tot programa interpretat es considera un script. L'ús habitual dels scripts es realitzar diverses tasques com combinar components, interactuar amb el sistema operatiu o amb l'usuari. Per això es freqüent que les *shells* siguin alhora intèrprets d'aquest tipus de programes.

shell terme utilitzat en informàtica per a referir-se a un intèrpret de comandes, el qual consisteix en la interfície d'usuari tradicional dels sistemes operatius basats en *UNIX* i similars com GNU/Linux.

software equipament lògic o suport lògic d'una computadora digital; comprèn el conjunt de components lògics necessaris que fan possible la realització de tasques específiques, en contraposició als components físics. Engloba a tot el programari que pot utilitzar un computador.

Solaris Sistema operatiu de tipus *UNIX* desenvolupat per *Sun Microsystems*. Té el certificat UNIX 03 en la seva darrera versió (Solaris 10) i està disponible en arquitectures 32 i 64 bits per a SPARC i Intel x86, pàg. 78.

SSH *Secure SHell* (Intèrpret Segur de Comandes) es el nom del protocol i del programa que l'implementa, i serveix per a accedir a equips remots a través d'una xarxa. Permet utilitzar per complert l'equip remot mitjançant un intèrpret de comandes i també es capaç d'adreçar el tràfic de X per a poder executar aplicacions gràfiques si tenim un servidor X en funcionament, pàg. 7.

SWAP *Memòria d'intercanvi* És la zona del disc (arxiu o partició) que s'empra per a emmagatzemar les imatges dels processos que no s'han de mantenir en memòria física.

Switch Un commutador és un dispositiu digital de lògica d'interconnexió de xarxes de computadors que opera a la capa d'enllaç de dades del model OSI. La seva funció es interconnectar dos o més segments de xarxa, de forma similar als ponts de xarxa, passant dades d'un segment a un altre d'acord amb l'adreça MAC de destí de las trames de xarxa, pàg. 29.

Synaptic aplicació informàtica que és una interfície gràfica GTK+ de APT, per al sistema de gestió de paquets de Debian GNU/Linux. Generalment s'utilitza per a sistemes basats en paquets .deb però també pot emprar-se en sistemes basats en paquets RPM, pàg. 13.

T

TCOS *Thin Client Operating System* (Sistema Operatiu per a Clients Lleugers), pàg. 15.

TCP *Transmission Control Protocol*, Protocol de Control de Transmissió, es un dels protocols fonamentals a Internet. El protocol garanteix que les dades seran entregades al seu destí sense errors i en el mateix ordre en que s'han transmès, pàg. 72.

TFTP *Trivial File Transfer Protocol* (Protocol de Transferència de Fitxers Trivial). És un protocol de transferència molt simple similar a una versió bàsica de *FTP*. TFTP sovint s'utilitza per a transferir petits arxius entre equips en una xarxa, com quan un terminal *X-Window* o qualsevol altre client lleuger arranca des d'un servidor de xarxa, pàg. 6.

ThinClient Terminal lleuger, és un equip client o un software client en una arquitectura de xarxa client-servidor que depèn principalment del servidor per a les tasques de processament, i principalment s'encara a transportar l'entrada i la sortida entre l'usuari i el servidor remot, pàg. 11.

U

udev gestor de dispositius que utilitza el *kernel* Linux a la seva versió 2.6. La seva funció es controlar els arxius dels dispositius a */dev*. Es el successor de *devfs* i *hotplug*, el que significa que controla el directori */dev* i totes les accions de l'espai d'usuari al afegir o treure dispositius, incloent la càrrega de firmwares, pàg. 6.

UDP *User Datagram Protocol* (Protocol de Datagrames d'Usuari), protocol de nivell de transport basat en l'intercanvi de datagrames (Paquet de dades), pàg. 70.

UNIX sistema operatiu portable, multitasca i multiusuari, pàg. 12.

W

WOL *Wake On LAN* és un estàndard de xarxes de computadors que permet encendre remotament els equips apagats, pàg. 39.

WRT WRT, pàg. 17.

X

X logotip i denominació habitual que fa referència a l'entorn gràfic bàsic d'entorns *UNIX*, pàg. 7.

XDMCP *X Display Manager Control Protocol* (Protocol de Control d'Administrador de la pantalla X), és un protocol utilitzat en xarxes per a comunicar un ordinador servidor que executa un sistema operatiu amb un gestor de finestres basat en *X-Window*, amb la resta de clients que es connectaran a aquest amb propòsits interactius, pàg. 7.

XFCE *X Free Cholesterol Environment*, Entorn X Lliure de Colesterol, és un entorn d'escriptori lleuger per a sistemes tipus *UNIX* com *GNU/Linux*, *BSD*, *Solaris* i derivats. Configurable íntegrament amb el ratolí, pàg. 48.

Xorg implementació de codi obert del sistema *X-Window System*, que sorgeix com a bifurcació del projecte XFree86, pàg. 7.

Còdi I.1: "Fitxer /usr/bin/useraddRemmina.sh"

```
1  #!/bin/bash
2
3  if [ $# -ne 1 ]; then
4      echo " Usage $0 X (where X is a number) "
5      echo "      "
6  else
7      for i in `seq 1 $1`;
8      do
9          if [[ ${i} -lt 10 ]]; then
10             add="0"
11          else
12             add=""
13          fi
14
15          $USERNAME="PC${add}${i}";
16          mkdir -p "/home/${USERNAME}/.remmina"
17          echo "[remmina]
18          disableclipboard=0
19          ssh_auth=0
20          clientname=
21          quality=0
22          ssh_charset=
23          ssh_privatekey=
24          console=0
25          resolution=800x600
26          group=
27          password=
28          name=Windows2008 - Usuario${add}${i}
29          ssh_loopback=0
30          shareprinter=0
```

```

31         ssh_username=
32         ssh_server=
33         security=
34         protocol=RDP
35         execpath=
36         sound=off
37         exec=
38         ssh_enabled=0
39         username=Usuario${add}${i}
40         sharefolder=
41         domain=
42         server=WINDOWS-2008
43         colordepth=24
44         viewmode=1
45         window_maximize=1" >> /home/${USERNAME}/.remmina/WTS.↵
            remmina
46         echo "    - Creado /home/${USERNAME}/.remmina/WTS${i}.↵
            remmina"
47     done
48     echo "Creados $i usuarios"
49 fi

```

Còdi I.2: "Codi per a la instal·lació i configuració del servidor CafePilot"

```

1 CURRENT_PATH=`pwd`
2 wget -c http://heanet.dl.sourceforge.net/project/cafepilot/CafePilot↵
    %203.0.0-beta-2/CafePilot_Server_dist.zip
3 mkdir -p /opt/CafePilot_Server
4 cd /opt/CafePilot_Server
5 unzip ${CURRENT_PATH}/CafePilot_Server_dist.zip
6 cd ${CURRENT_PATH}

```

Còdi I.3: "Codi per a la instal·lació i configuració del client CafePilot"

```

1 CURRENT_PATH=`pwd`
2 wget -c http://heanet.dl.sourceforge.net/project/cafepilot/CafePilot↵
    %203.0.0-beta-2/CafePilot_Client_dist.zip
3 mkdir -p /opt/CafePilot_Client
4 cd /opt/CafePilot_Client
5 unzip ${CURRENT_PATH}/CafePilot_Client_dist.zip
6 cd ${CURRENT_PATH}

```

Còdi I.4: "Fitxer /usr/bin/tcos-control-panel.py"

```
1  #!/usr/bin/env python
2  # -*- coding: utf-8 -*-
3
4  # Copyright (C) 2014      Francesc Pineda Segarra
5  #
6  # This program is free software; you can redistribute it and/or
7  # modify it under the terms of the GNU General Public License
8  # (version 2) as published by the Free Software Foundation.
9  #
10 #
11 # This program is distributed in the hope that it will be useful,
12 # but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of
13 # MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the
14 # GNU General Public License for more details.
15 #
16 # You should have received a copy of the GNU General Public License
17 # along with this program; if not, write to the Free Software
18 # Foundation, Inc., 51 Franklin Street, Fifth Floor, Boston, MA ←
    02110-1301, USA.
19
20 import pygtk
21 pygtk.require('2.0')
22 import gtk
23 import os
24 import subprocess
25
26 icon_path = "/usr/share/tcos-configurator/images/tcos-icon-32x32.png"
27 unknow_icon_path = "/usr/share/pixmaps/openbox.xpm"
28
29 group_title1 = "Administracion TCOS"
30 button_item_array1 = [0, 1, 2, 3]
31 button_name_array1 = ["iTalc", "TcosMonitor", "Configurar servidor TCOS←
    ", "CafePilot"]
32 button_app_array1 = ['italc-launcher', 'tcosmonitor $a', 'gksu tcos←
    configurator', 'java -jar /opt/CafePilot_Server/CafePilot_Server.jar←
    &']
33 button_icon_array1 = ['/usr/share/pixmaps/italc.xpm', '/usr/share/←
    pixmaps/tcos-icon-32x32.png', '/usr/share/tcos-configurator/images/←
    tcos-icon-32x32.png', '/usr/share/tcos-configurator/images/tcos-icon←
```

```

    -32x32.png']
34 group_title2 = "Administracion Firewall"
35 button_item_array2 = [0]
36 button_name_array2 = ["Firewall"]
37 button_app_array2 = ['xdg-open http://192.168.1.1:8080']
38 button_icon_array2 = ['/usr/share/pixmaps/openbox.xpm']
39 group_title3 = "Administracion Gestor de Contenidos"
40 button_item_array3 = [0]
41 button_name_array3 = ["Administrador de contenido"]
42 button_app_array3 = ['xdg-open http://192.168.1.1:8080']
43 button_icon_array3 = ['/usr/share/pixmaps/openbox.xpm']
44
45 # Boton con imagen y texto
46 def pretty_button(parent, xpm_filename, label_text):
47     box = gtk.VBox(False, 0)
48     box.set_border_width(2)
49     image = gtk.Image()
50     if os.path.exists(xpm_filename):
51         image.set_from_file(xpm_filename)
52     else:
53         image.set_from_file(unknow_icon_path)
54     label = gtk.Label(label_text)
55     box.pack_start(image, False, False, 3)
56     box.pack_start(label, False, False, 3)
57     image.show()
58     label.show()
59     return box
60
61 class MainWindow (gtk.Window):
62     def onRightClick(self, icon, event_button, event_time):
63         self.onMakeMenuRight(event_button, event_time)
64
65     def onLeftClick(self, icon):
66         self.onMakeMenuLeft()
67
68     def onMakeMenuRight(self, event_button, event_time):
69         menu = gtk.Menu()
70         about_menu = gtk.MenuItem("Acerca")
71         about_menu.show()
72         menu.append(about_menu)

```

```

73         about_menu.connect('activate', self.onShowAboutDialog)
74         open_menu = gtk.MenuItem("Abrir")
75         open_menu.show()
76         menu.append(open_menu)
77         open_menu.connect('activate', self.onOpenClicked)
78         quit_menu = gtk.MenuItem("Salir")
79         quit_menu.show()
80         menu.append(quit_menu)
81         quit_menu.connect('activate', gtk.main_quit)
82         menu.popup(None, None, gtk.status_icon_position_menu, ↵
            event_button, event_time, self.tray_icon)
83
84     def onMakeMenuLeft(self):
85         menu = gtk.Menu()
86         about_menu = gtk.MenuItem("Acerca")
87         about_menu.show()
88         menu.append(about_menu)
89         about_menu.connect('activate', self.onShowAboutDialog)
90         open_menu = gtk.MenuItem("Abrir")
91         open_menu.show()
92         menu.append(open_menu)
93         open_menu.connect('activate', self.onOpenClicked)
94         quit_menu = gtk.MenuItem("Salir")
95         quit_menu.show()
96         menu.append(quit_menu)
97         quit_menu.connect('activate', gtk.main_quit)
98         menu.popup(None, None, gtk.status_icon_position_menu, ↵
            False, 0, self.tray_icon)
99
100    def onShowAboutDialog(self, widget):
101        about_dialog = gtk.AboutDialog()
102        about_dialog.set_destroy_with_parent (True)
103        about_dialog.set_icon_name ("TCOS Control Panel")
104        about_dialog.set_name('TCOS Control Panel')
105        about_dialog.set_version('0.1')
106        about_dialog.set_copyright("Copyleft 2014")
107        about_dialog.set_comments(("Aplicacion de accesibilidad↵
            para Administracion"))
108        about_dialog.set_authors(['Francesc Pineda Segarra <↵
            shawe.ewahs@gmail.com>'])

```

```

109         about_dialog.run()
110         about_dialog.destroy()
111
112     def onQuit(self, button):
113         gtk.main_quit()
114
115     def onDeleteEvent(self, window, event):
116         self.hide()
117         return True
118
119     def onOpenClicked(self, status):
120         self.show()
121
122     def onErrorMessageBox(self, message):
123         dialog = gtk.MessageDialog(type=gtk.MESSAGE_ERROR, ↵
124                                     buttons=gtk.BUTTONS_OK, message_format=message)
125         dialog.set_title("Error")
126         dialog.run()
127         dialog.destroy()
128
129     # La retrollamada
130     def onPressedButton(self, widget, data, app):
131         stringApp = ''.join(app)
132         try:
133             p = subprocess.Popen([stringApp], shell=True)
134             p.wait()
135             if p.returncode:
136                 if p.returncode==1:
137                     #print "File not exists"
138                     self.onErrorMessageBox("El ↵
139                                             archivo no existe")
140                 elif p.returncode==127:
141                     #print "File not exists"
142                     self.onErrorMessageBox("El ↵
143                                             archivo no existe")
144                 elif p.returncode==255:
145                     #print "Cancelled by user"
146                     self.onErrorMessageBox("↵
147                                             Ejecucion cancelada por el ↵
148                                             usuario")

```

```

144         else:
145             #print "Failed with code: %s" % str(p.returncode)
146             self.onErrorMessageBox("Fallo con código: %s" % str(p.returncode))
147         return p.communicate()
148     except OSError:
149         #print "Either file is missing or is not readable"
150         self.onErrorMessageBox("El archivo falta o no es legible")
151
152     # Crear una caja de botones con los parametros especificados
153     def CreateButtonBox(self, title, spacing, layout, button_item_array, button_name_array, button_app_array, button_icon_array):
154         frame = gtk.Frame(title)
155         bbox = gtk.HButtonBox()
156         bbox.set_border_width(10)
157         frame.add(bbox)
158         bbox.set_layout(layout)
159         bbox.set_spacing(spacing)
160         # Generacion automatica de los botones a traves de los arrays de definicion
161         for item in button_item_array:
162             button = gtk.Button()
163             button.connect("clicked", self.onPressButton, button_name_array[item], button_app_array[item])
164             box = pretty_button(self, button_icon_array[item], button_name_array[item])
165             button.add(box)
166             box.show()
167             bbox.add(button)
168         return frame
169
170     def __init__(self):
171         gtk.Window.__init__(self)
172         if os.path.exists(icon_path):

```

```

173         self.set_icon_from_file(icon_path)
174     self.set_position(gtk.WIN_POS_CENTER_ALWAYS)
175     self.set_title("TCOS Control Panel")
176     self.connect("delete-event", self.onDeleteEvent)
177     self.tray_icon = gtk.StatusIcon()
178     self.tray_icon.set_from_stock(gtk.STOCK_ABOUT)
179     self.tray_icon.connect('popup-menu', self.onRightClick)
180     self.tray_icon.connect('activate', self.onLeftClick)
181     self.tray_icon.set_tooltip(('TCOS Control Panel'))
182     self.set_border_width(10)
183     main_vbox = gtk.VBox(gtk.FALSE, 0)
184     self.add(main_vbox)
185     frame_horz = gtk.Frame("aplicacions")
186     main_vbox.pack_start(frame_horz, gtk.TRUE, gtk.TRUE, ↵
        10)
187     vbox = gtk.VBox(gtk.FALSE, 0)
188     vbox.set_border_width(10)
189     frame_horz.add(vbox)
190     vbox.pack_start(self.CreateButtonBox(group_title1, 40, ↵
        gtk.BUTTONBOX_SPREAD, button_item_array1, ↵
        button_name_array1, button_app_array1, ↵
        button_icon_array1))
191     vbox.pack_start(self.CreateButtonBox(group_title2, 40, ↵
        gtk.BUTTONBOX_SPREAD, button_item_array2, ↵
        button_name_array2, button_app_array2, ↵
        button_icon_array2))
192     vbox.pack_start(self.CreateButtonBox(group_title3, 40, ↵
        gtk.BUTTONBOX_SPREAD, button_item_array3, ↵
        button_name_array3, button_app_array3, ↵
        button_icon_array3))
193     self.show_all()
194     gtk.main()
195
196 if __name__ == "__main__":
197     MainWindow()
198     #$ executar ventana principal

```

Còdi I.5: "Fitxer /usr/bin/launchCafePilot.sh"

```

1  #!/bin/bash
2
3  WHOAMI=`whoami`
4
5  if [[ "${WHOAMI}" =~ "monitor" ]]; then
6      #I don't need CafePilot Server now, I need /usr/bin/tcos-↵
        control-panel.py
7      echo "Executing TCOS Control Panel"
8      python /usr/bin/tcos-control-panel.py
9  elif [[ "${WHOAMI}" =~ "ciber"[0-9] ]]; then
10     echo "Executing CafePilot Client"
11     java -jar /opt/CafePilot_Client/CafePilot_Client.jar&
12 else
13     echo "Not needed additional execution for this user"
14 fi

```

Còdi I.6: "Fitxer /usr/bin/useraddCafePilot.sh"

```

1  #!/bin/bash
2
3  if [ $# -ne 1 ]; then
4      echo " Usage $0 X (where X is a number) "
5      echo "      "
6  else
7      for i in `seq 1 $1`;
8      do
9          USERNAME="cyber$i";
10         useradd -M ${USERNAME} -p ${USERNAME}
11         echo "      - $i Usuario ${USERNAME} creado"
12     done
13     echo "Creados $i usuarios"
14 fi

```
